Beiträge zur Kenntniss der Gattung Oxyrhina

Charles Rochester Eastman



Separat-Abdruck
aus
PALAEONTOGRAPHICA.
Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit.
Herausgegeben von Prof. Karl A. v. Zittel in München.
XLI. Band.

Beiträge zur Kenntniss der Gattung Oxyrhina

mit besonderer Berücksichtigung von Oxyrhina Mantelli Agassiz

von
Charles R. Eastman.
Assistent an dem Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Mass.

Mit 3 Tafeln.

Stuttgart.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (E. Koch).
1894.

Beiträge zur Kenntniss der Gattung Oxyrhina

mit besonderer Berücksichtigung von Oxyrhina Mantelli Agassiz

von

Charles R. Eastman.

Hierzu Tafel XVI—XVIII.

Historische Einleitung.

Die fossilen Haifischzähne des *Lamnidae*-Typus, welche Agassiz vor 50 Jahren mit grossem Scharfsinn in eine Anzahl Gattungen und Species zerlegte, gehören nicht allein zu den schönsten und best erhaltenen Fischüberresten, sondern auch zu den am längsten bekannten. Da sie fast überall in den tertiären Ablagerungen recht häufig sind, so verfehlten sie auch nicht, ihrer auffallenden Form und ihres Aussehens wegen, in fast jedem Land und Zeitalter die Aufmerksamkeit und das Staunen des Volkes zu erregen.

Dem praehistorischen Menschen, wenigstens in America, dienten sie als Pfeilspitzen und zu anderen Werkzeugen, und die Eingeborenen Brasiliens sollen sie auch bis zu unserer Zeit in ähnlicher Weise verwendet haben. — In Italien sind sie besonders häufig und unter dem gemeinsamen Namen Glossopetrae oder Ornithoglossae waren schon den alten Römern bekannt, denn sie werden von ihren Schriftstellern erwähnt,[1] und von dieser Zeit an veranlassten sie eine Menge recht auffallender Theorien zur Erklärung ihrer Natur und Herkunft. Im Allgemeinen aber hielt man sie entweder für Naturspiele sammt den mit ihnen vorkommenden Petrefacten, oder man glaubte in ihnen die versteinerten Zungen von Vögeln, Schlangen und anderen Thieren zu erblicken. Indessen wurde eine Reihe recht sonderbarer Fabeln daran angeknüpft, welche immer eifrigst wiederholt wurden. Eine solche, welche erst im Mittelalter auftauchte hat sich sogar bis in dieses Jahrhundert erhalten. Sie gibt nämlich an, dass der Apostel Paulus auf Malta von einer Schlange gebissen worden sei, worauf er sie verfluchte und eine ungeheure Menge davon tödtete. Weiter berichtet die Legende, dass diese Schlangenzähne ein Schutzmittel gegen Gift und allerhand Krankheiten seien und daher findet man selbst in den Schriften der hervorragenden Aerzte[2] des 16. Jahrhunderts Rathschläge

[1] Livius, Libr. XLII. Juvenalus, Sat. XIII. V. 63. Seneca, Quaest. natural. III. Cap. 17, 19. Auch bei Plinius, Solinus u. a. cf. Referate etc. in Schott, Physica Curiosa, S. 1341, und Stobaeus, Opuscula, S. 122.

[2] cf. And. Libavius, Singularium, pars IV. cap. XXIII. p. 424. Con. Gesner, Hist. animal. lib. III. Boetius de Boot, Gemm. et lapid. historia. (Dieser war Hofarzt des Kaisers Rudolph II.)

über die Darstellung und den Gebrauch dieser trefflichen Arznei. Dass dieser Aberglaube keineswegs am Anfang des 17. Jahrhunderts verschwunden war, beweist die folgende, ganz ernst gemeinte Vorschrift des bekannten CAROLUS LANG in seiner „Historia lapidum figuratorum Helvetiae", welche drei Auflagen erlebte, die letzte im Jahre 1735.

„Virtutes internae; Glosso — seu Odontopetrae sunt lapides naturae alcalinae, edulcorantis, Alexipharmacae, Antiepilepticae, Diureticae, et Antihydropicae: pulvis eorum ad scrupulum unum exhibitus variolas, et morbillos expellit, nec non malignitati febrium resistit. Aquae fontanae inditi excitant bullas, quibus subsidentibus aqua gargarisata inflammationes faucium et colli, ejusque exulcerationes curat, si cridendum iis, quae OLAUS WORMIUS in suo museo adducit.

Externea. Externe suspenduntur e collo puerorum auro vel argento inclusi, ad arcendam eorum epilepsiam et pavorum, nonnunquam dentifriciis admiscentur ad dealbandos dentes, gingivarumque acidum absorbendum" p. 50, Aufl. 1708.

Der erste aber, der die Glossopetrae richtig deutete und zwar durch Vergleich mit Zähnen lebender Haie, war FAVIUS COLUMNA, oder COLONNA, dessen „Dissertatio de Glossopetris" erst im Jahre 1616 veröffentlicht und als Anhang zu den drei lateinischen Auflagen von AUGUSTINUS SCILLA's Werke,[1] „De Corporibus Marinis" herausgegeben wurde, und zwar 1747, 1752 und 1759.

SCILLA, der von Beruf Maler und Dichter war, zeigt sich in dieser durchaus wissenschaftlichen Arbeit als ein sehr scharfsinniger Beobachter und beweist gerade bei der Besprechung der Glossopetrae eine für seine Zeit fast erstaunliche Kenntniss dieses Gegenstandes. Er begründete schärfer und erweiterte durch die vergleichende Methode die Ansicht COLUMNA's, so dass es ihm nicht allein gelang nachzuweisen, welche unter den recenten Haien ähnliche Zähne besitzen, sondern auch die Stellung zu bezeichnen, welche die fossilen im Gebiss einnehmen. Er sagt sogar:

„Ja die Haifischzähne sind auf solche Weise neben einander gefügt, dass man leicht angeben kann, zu welcher Seite ein jeder gehört, welche dem Halse am nächsten stehen, welche neben der Schnauze, welche zur rechten und welche zur linken liegen, und da in dem Gebiss eines Haifisches die Zähne der linken Seite nicht denen der rechten entsprechen, noch die oberen den unteren, so lässt sich bei jedem beliebigen Zahn ohne weiteres bestimmen, in welchen Kiefer und Kieferast er gehört."

Fast zur gleichen Zeit mit SCILLA erschien auch die Abhandlung des dänischen Gelehrten STENO[2], der viele Jahre in Italien lebte. In dieser Arbeit beleuchtete er die Anatomie eines Haifisches aus dem Mittelmeer und es war darin unter anderem betont, dass die Zähne dieses Fossils ganz genau übereinstimmten mit jenen aus den Erdschichten von Toscana. Ferner versuchte er, recente und tertiäre Muscheln mit einander zu vergleichen und stellte eine ganz zureichende Erklärung des Fossilisationsprocesses auf. Im Allgemeinen ist sein grosses Werk[2] sehr wissenschaftlich, und da der Verfasser eine merkwürdige Einsicht in die Geologie besitzt, bietet es ein besonderes Interesse.

Ebenso wie SCILLA's Arbeit erlebte auch jene von STENO drei Auflagen, wovon eine in die englische Sprache übersetzt wurde. In Folge der Verbreitung dieser drei grundlegenden Werke einestheils und durch fortwährend neue Entdeckungen unter Anwendung der vergleichenden Methode anderntheils hörte der Glaube an Schlangenzungen allmählich auf. Dass jedoch die Frage gern disputirt wurde, beweist die grosse Anzahl mehr oder weniger eingehender Abhandlungen darüber, welche nicht allein in Italien, sondern auch in England, Frankreich und insbesondere in Deutschland erschienen.

---

[1] Erst in Italienisch unter dem Titel „La vana speculazione disingannata dal senso" u. s. w. in 1670 veröffentlicht.

[2] NICOLAUS STENO (eigentlich STENONIUS). — De Solido intra Solidum naturaliter contento u. s. w. Florenz, 1669.

Indessen fehlte es nicht an Versuchen zur Bestimmung der ursprünglichen Grösse des Thieres, wobei man als Regel annahm, dass die Zähne bei recenten und fossilen Haien in gleichmässigem Verhältniss zur Länge des Körpers stünden. In dieser Beziehung gelangte man durch die vergleichende Methode jedoch nicht immer zu glücklichen Resultaten. Dass es insbesondere bei *Carcharodon* sehr verschiedene Meinungen gab, lässt sich aus den drei folgenden Beispielen erkennen: Aus den Untersuchungen von M. Lacepède ergibt sich, dass *Carcharodon megalodon* mindestens 70 Fuss 9 Zoll lang gewesen sein muss. Aus Parkinson's Messungen eines noch grösseren Zahnes muss ein solches Thier sogar mindestens 100 Fuss lang gewesen sein. Auf Grund eines 4 Zoll langen Zahnes und gestützt auf einen Vergleich mit einem „Seehund“ aus dem Mittelmeer, kommt Kundmann in 1737 zu folgender fabelhaften Annahme: —

„So müsste der Rachen eines solchen Fisches über 100 Ellen weit gewesen sein, durch welchen er ganze Compagnien Reiter, ja Heuwagen zusammt den Pferden verschlucken können.“ — Rariora Naturae et Artis, 1737, p. 89.

Auf die spätere Literatur bis zu dem Meisterwerk von Agassiz 1833—44, hat es für uns keinen Werth weiter einzugehen, daher beschränken wir uns nur auf die Anführung der wichtigsten Abhandlungen und gehen alsdann zu einer Beschreibung von *Oxyrhina Mantelli* über.

Verzeichniss der älteren Literatur.

1549. **Libavius, Andreas.** Singularium, lib. IV. p. 424. (Eine andere Ausgabe desselben 1601.)
1565. **Gesner, Conrad.** De omni rerum fossilium genere u. s. w. Hist. animal. lib. IV.
1609. **Boetius de Boot, Anselmus.** Gemmarum et lapidum historia, lib. IV. p. 301, 343.
1616. **Columna (oder Colonna), Fabius.** De Glossopetris dissertatio, in „Historia stirpium rariorum", auch als Anhang zu Scillai's „De Corporibus marinis" 1747, 1752, und 1759 herausgegeben.
1647. **De Laët, Johannes.** De gemmis et lapidibus, lib. II. cap. III. p. 103.
1662. **Schott, Caspar.** Physica curiosa, lib. X. cap. XVI. p. 1341—48.
1667. **Voigt, Gottfried.** Dissertatio de piscibus fossilibus atque volatilibus.
1669. **Steno, Nicolaus.** Descriptio anatomica *Canis Carchariae*, in „Specimine elementorum myologiae", p. 110.
1669. **Steno, Nicolaus.** De solido intra solidum naturaliter contento dissertationis prodromus.
1670. **Scilla, Agostino.** La vana speculazione disingannata dal senso, lettera responsiva circa i corpi marini, che petrificati si trovano in varii luoghi terrestri. (Lateinische Ausgaben unter dem Titel: De corporibus marinis lapidescentibus quae defossa reperiuntur, 1747, 1757, 1759 mit Columna's „De Glossopetris" als Anhang).
1672. **Boccone, Paolo (Sylvius).** Recherches et observations naturelles touchant les dents des poissons petrifées u. s. w. (Eine andere Ausgabe 1674 und ins Holländische übertragen, 1744).
1672. **Boccone, Paolo (Sylvius).** Intorno alle glossopetre. Mus. di Fis. Obs. XXXII. p. 179.
1674. **Lister, Martin.** Observatio de glossopetra tricuspidi non serrata. (Philosoph. Transact. IX. No. 110, p. 223.)
1676. **Faber, Johann Matthaeus.** Observatio de glossopetris. (Ephemerides medico-physicae academiae naturae curiosorum, Dec. I., Ann. VI., VII., VIII., IX).
1678. **Tudeccius, Simon, A.** De oculis serpentum et linguis melitensibus. (Ephem. med. acad. naturae curios. Dec. I. Obs. 119, p. 287).
1686. **Wormius, Olaus.** De glossopetris dissertatio.
1686. **Olearius.** Gottorfische Kunstkammer p. 32.
1687. **Geyer, Johann Daniel.** Schediasma de montibus conchiferis ac glossopetris Alzeiensibus.
1689. **Koenig, Emanuel.** De glossopetris in Helvetiae repertis. (Ephem. med. acad. naturae curios. Dec. II. Ann. VIII. p. 303).
1699. **Lhuyd (Lhwyd, Luid oder Lloyd), Edward.** Lithiophylacii Britannici Iconographia, p. 63, 69, Tab. X. (Eine zweite Ausgabe 1760).
1704. **Bartholinus, Caspar.** De glossopetris disputatio. (Zweite Auflage 1706.)
1706—08. **Scheuchzer, Johann Jacob.** Beschreibung der Naturgeschichte des Schweizerlandes. Abth. II. p. 143.
1708. **Scheuchzer, Johann Jacob.** Piscium querelae et vindiciae, p. 21.
1708. **Lang, Carl Nikolaus.** Historia lapidum figuratorum Helvetiae u. s. w. (Zweite Auflage 1735.)
1709. **Lang, Carl Nikolaus.** Tractatus de origine lapidum figuratorum u. s. w. Cap. II.
1709. **Mylius, Gottlieb Friedrich.** Memorabilia Saxoniae subterranae. (Zweite Auflage 1718.)
1710. **Büttner, David Sigismund.** Rudera diluvii testes.

1717—20. Helwing, Georg Andreas. Lithographia Angerburgica, part. I. cap. VI. p. 59.
1717—20. Rivière, M. Commentatio de dentibus petrefactis variorum piscium, quo simul ii cum dentibus recentibus ejusdem generis comparantur. (Commentarii Acad. Monsp. I. p. 75).
1719. Wolfarth, Peter. Historia naturalis lapidum Hassiae inferioris, p. 46, Taf. XXI. Fig. 7, 13, 19.
1722. Breynius, Johann Phillip. Epistola de melonibus petrefactis montis Carmel vulgo creditis.
1723. De Jussieu, Anton. Sur les pierres appelées yeux de serpents et crapaudines. (Memoires de l'Acad. roy. des sciences, p. 296.)
1726. Kundmann, Johann Christian. Promptuarium rerum naturialium et artificialium pp. 228—235.
1727. Goeritz, J. A. Abhandlungen von Schlangenaugen und Schlangenzungen. (Büchner's Miscell. Phys-med.) p. 167.
1730. Georgius, Pater Ignatius. Paullus Apostolus in mari, quod nunc Venetus finus decitur naufragus, Diatr. III. p. 145.
1730. v. Ciantar, Graf Johann Anton. Dissertationibus apologetibus de Paullo Apostolo in Melitam ejecto u. s. w. p. 236.
1735. Lesser, Friedrich Christian. Lithotheologa. Buch V. cap. V. p. 531. (Zweite Auflage 1751.)
1736. Ritter, Albrecht. Commentatio de Zoolithodendroidis u. s. w.
1737. Kundmann, Johann Christian. Rariora naturae et artis, p. 86—91. (Viele Referate angeführt.)
1741. Frisch, Jodocus Leopold. Musei Hoffmanniuani petrefacta et lapides, p. 73, 76, 107.
1742—50. Brückmann, Franz Ernst. Centuria epistolarum itinerarinm I.—III. Cent. I. Ep. 29. De glossopetris et chelidoniis.
1748. Hill, Sir John. A history of fossils. (Deutsche Uebersetzung von C. F. G. Nestfeld, 1766.)
1750. Grundig, Christoph Gottlob. Natur- und Kunstgeschichte von Sachsen, Abth. I. p. 463, 567.
1752—53. Stobaeus, Kilian. Opuscula, in quibus petrefactorum historia illustratur u. s. w. p. 122.
1753. Brückmann, Franz Ernst. Petrefactum singulare, dentem seu palatum piscis Ostracionis referens, (Acta physico-med. acad. nat. curios. Act. IX. p. 116.)
1757. Bajer, Johann Jacob. Monumenta rerum petrificatorum praecipua, Oryctographia Noricae supplem. p. 6.
1758. Gesner, Johann. Tractatus physicus de petrificatis u. s. w. p. 61.
1758. von Maffei, Scipione. Gedanken von Blitz, Insekten und verschiedenen Seefischen auf den Bergen.
1762. Schiavo, Domencio. Descrizione di varie produzione naturali della Sicilia.
1762—64. Walch, Johann Ernst Imm. Das Steinreich. (Zweite vermehrte Auflage 1769, p. 96, Taf. I. Fig. 1.)
1777. De Witry. Sur les glossopètres et les bufonites. (Mémoires de l'académie des science de Bruxelles, Bd. I. p. 3.)
1778. De Witry. Sur les dents de Squales. (Mémoires de l'académie des science de Bruxelles, Bd. II.)
1793. Ure, David. The history of Rutherglen and East Kilbride.
1796. Volta, Séraphin. Ittiologia veronese del museo Bozziano u. s. w.
1811. Parkinson, James. Organic Remains of a former world, Bd. III. p. 254.
1822. Bourdet, M. Notice sur les fossiles inconnues, qui semblant appartenir à des plaques maxillaires de poissons dont les analogues vivans sont perdus u. s. w.
1822. Bourdet, M. Histoire naturelle des Ichthyodontes, ou dents fossiles qui ont appartenu à la famille des poissons.
1822. Mantell, Gideon Algernon. The Fossils of South Downs, p. 227, Taf. XXXII.

Beschreibung eines grossen Exemplars von Oxyrhina Mantelli aus der oberen Kreide von Kansas.

Vorkommen und Erhaltungszustand.

In den Jahren 1890—92 liess Herr Geheimrath von ZITTEL aus den Niobrara-Schichten von Logan County, Kansas, eine prachtvolle Serie von Wirbelthierresten aufsammeln, deren Beschreibung zum grössten Theil in der Palaeontographica[1] veröffentlicht wurde. Dieser Serie gehört auch das hier zu beschreibende Fossil an, welches hinsichtlich seiner Vollkommenheit und seines Erhaltungszustandes wohl einzig dasteht, und darum auch ein Glanzstück der reichen Sammlung bildet. Ueber wesentliche, bis jetzt fast unbekannte Punkte erhalten wir durch dieses Fossil neue interessante Aufschlüsse. Ein Hauptvorzug des Stückes besteht darin, dass die verschiedenen Skelettheile in ihrer natürlichen Lage zur Ablagerung kamen und äusserst wenig durch Fortschwemmung und Schichtendruck gelitten haben. Während gewöhnlich nur isolirte Zähne, Knochen, Wirbel u. s. w. gefunden wurden, haben wir hier noch Alles im schönsten Zusammenhang. Wie günstig die Erhaltungsbedingungen waren, beweist uns der Umstand, dass selbst sonst leichter zerstörbare Substanzen erhalten blieben. Für die Zwecke der mikroskopischen Unsersuchung besonders günstig war die Infiltration von Eisenoxyd in die Dentinröhrchen der Schuppen. Das ganze Thier liegt in einem weichen Kalk, aus dem die einzelnen Theile so vorzüglich herauszupräpariren waren, dass man bei Betrachtung des im hiesigen Museum aufgestellten Skelettes eher an eine zoologische als an eine palaeontologische Sammlung erinnert wird.

Zweifellos ist das vorliegende Exemplar von *O. Mantelli* das vollkommenste, bis jetzt gefundene seiner Gattung, und sicherlich auch eines der besterhaltenen der ganzen Familie der *Lamnidae*. Ein so vollständiges Gebiss, eine fast complette Wirbelsäule, derartig erhaltene Knorpelsubstanz sind bis jetzt noch von keinem anderen Riesenhai aufgefunden worden. Eine derartige Hautbedeckung, frisch wie im Leben aussehende Schuppen, welche uns massenhaft im Gestein überliefert sind, waren bis jetzt unbekannt, ihre Conservirung war aber auch nur unter ganz ausserordentlich günstigen Bedingungen zu erwarten.

Es hat zwar nicht an Versuchen gefehlt aus mehr oder weniger im Zusammenhang gefundenem Material und durch Vergleichung mit recenten Arten die Bezahnung fossiler Haie zu reconstruiren[2]; allein

---

[1] cf. A. R. CROOK, Knochenfische, Band XXXIX. 1893, S. 107—124. J. C. MERRIAM, Pythonomorpha, Band XLI. 1894, S. 1—40.

[2] cf. die Arbeiten von LAWLEY, JAEKEL, NOETLING, WOODWARD u. a.; SCILLA i. J. 1752 bildete *Carcharodon*-Zähne ab, welche in 4 Querreihen standen.

alle derartigen Versuche haben uns nicht viel mehr geholfen, als uns den Unterschied zwischen Frontal- und Lateralzähnen genauer kennen zu lehren. In wie viel Reihen die Zähne angeordnet waren, Längs- und Querreihen, wie sie nach ihrer Stellung im Ober- und Unterkiefer variirten und was für Eck- und Symphysenzähne es gab, wusste man nicht.

Isolirte Wirbelkörper waren schon im vorigen Jahrhundert bekannt. Burtin[1] beschrieb sogar eine „Seeschlange" aus der Nähe von Brüssel, welche aus 38 zusammenhängenden Selachierwirbeln besteht. Mantell[2] erwähnt das Vorkommen von Wirbeln nebst Zähnen und Chagrinhaut in England. Erst in der letzten Zeit aber sind Ueberreste, welche überhaupt mit den unsrigen verglichen werden können, aufgefunden worden. Im Jahre 1878 wurden aus der Scaglia Oberitaliens zwei wichtige Fossile zu Tage gefördert, und zwar waren es Wirbelsäulen von *Oxyrhina Mantelli*, in Verbindung mit mehreren zerstreuten Zähnen. Die kleinere, welche noch unbeschrieben ist, ging an das städtische Museum zu Belluno über, die grössere, welche erst vor sechs Jahren Bassani[3] sehr kurz beschrieb, befindet sich in der Sammlung der Universität zu Pavia. Die letztere besteht aus 122 dicht an einander gereihten Wirbeln, deren gemeinsame Länge vier Meter und siebzig Centimeter beträgt; am vorderen Ende ist sie von etwa fünfzig Zähnen umgeben, denen allen die Wurzel fehlt. Auf dieses Exemplar werde ich im Folgenden wieder zurückkommen; an dieser Stelle sei es nur erwähnt als der nächst dem unsrigen vollständigsten bis jetzt bekannten Ueberrest von *Oxyrhina*.

Die Bearbeitung dieses trefflichen Materials wurde mir durch die Freundlichkeit des Herrn von Zittel gütigst anvertraut, welcher mir ausserdem seine reichhaltige Privatbibliothek freundlichst zur Benützung überliess. So sei es mir an dieser Stelle erlaubt, meinem hochverehrten Lehrer meinen innigsten Dank auszusprechen; auch dem Herrn Dr. Bruno Hofer bin ich für gütige Hilfe bei der mikroskopischen Untersuchung, und Herrn Dr. Felix Plieninger bei dem Corrigiren des Manuscripts zum grössten Dank verpflichtet.

Geologische Verhältnisse. Was speciell die Lagerung und die petrographische Beschaffenheit der Niobrara-Schichten betrifft, so sind sie schon in den zuvor citirten Arbeiten von Crook und Merriam geschildert. Da aber in beiden eine jetzt meist wieder verlassene Eintheilung angeführt ist und sich Ungenauigkeiten constatiren lassen bezüglich der Armuth der Invertebraten und bezüglich der aequivalenten Schichten Europas, so müssen wir die geologische Stellung der betreffenden Schichten etwas näher in's Auge fassen.

Wie Eldridge[4] nachgewiesen hat, verlieren sich öfters sowohl die petrographisch, wie auch die palaeontologisch unterscheidenden Charaktere zwischen der Fox Hills und der Ft. Pierre-Gruppe einerseits und der Niobrara- und der Ft. Benton-Gruppe anderseits, daher pflegt man die ersteren unter dem

[1] Oryctographie de Bruxelles 1784, S. 80, Taf. II. Fig. B, G, I; Taf. III. Fig. B; cf. auch J. J. Baier, Oryctographia Norica, 1758, S. 27 u. s. w.

[2] Wonders of Geology 1839, S. 328.

[3] Mem. Soc. Ital. de Scienze. Band VII. 1888.

[4] Amer. Jour. Science. Band XXXVIII. 1889, S. 313—321. Ausserdem unter der neuesten Literatur über die Kreidebildung in Kansas vergl. C. A. White, Bull. U. S. Geol. Surv. No. 82, 1891. T. W. Stanton, Bull. U. S. Geol. Surv. No. 106, 1893; Robert Hay, Geology and Min. Resources of Kansas, 1893; F. W. Cragin, Am. Geologist, Band VI. S. 233, Band VII. S. 23. Samuel Calvin, The Niobrara Chalk, Am. Geologist, Band XIV. 1894, S. 140.

Namen Montana-Formation, die letzteren dagegen unter dem Namen Colorado-Formation zu vereinigen und fügt als drittes und unterstes Glied der oberen Kreide die Dakota-Formation an.

Die Mächtigkeit dieser Formation in Kansas gibt die folgende Tabelle an:

Obere Kreide	Montana-Formation (Senon)	Fox Hills-Gruppe	50 Ft.
		Ft. Pierre-Gruppe	50 „
	Colorado-Formation (Turon)	Niobrara-Gruppe	400 „
		Ft. Benton-Gruppe	200 „
	Dakota-Formation (Cenoman)		360 „

In Kansas liegen die Kreide-Schichten fast horizontal, oder schwach nach Nordwesten geneigt und ruhen discordant auf dem Carbon. In dem westlichen Theil des Staates sind sie von Tertiär-Süsswasserbildungen überlagert, welche gleichfalls horizontal liegen. Ausserhalb Kansas besitzt die Colorado-Formation eine weite Verbreitung, ist aber östlich von dem Mississippi-Fluss nicht entwickelt. Sie erstreckt sich über die folgenden Staaten: Iowa, Minnesota, Nord- und Süd-Dakota, Nebraska, Kansas, Colorado, Wyoming, Montana, Utah, Arizona, New-Mexico und wahrscheinlich auch Texas; ferner ist sie in Britisch-America mächtig entwickelt. Von dieser Formation sind schon etwa 100 Arten von Wirbelthieren und 150 von Wirbellosen bekannt.

Es haben Meek und Hayden[1] schon im Jahre 1861 den Versuch gemacht, die Kreidebildungen America's und Europa's zu parallelisiren und sie hatten die Montana- und die Colorado-Formationen dem Senon und Turon gegenübergestellt. Cope[2] behauptet fünfzehn Jahre später ganz ausdrücklich, dass die Colorado-Formation und das Turon aequivalente Bildungen seien. Und neuerdings hat Stanton[3] mit besonderer Berücksichtigung der wirbellosen Fauna derselben Meinung beigepflichtet. Ferner wären das Hangende respectiv das Liegende für die Altersbestimmung massgebend. Die Ft. Pierre-Gruppe ist schon lange als identisch mit dem unteren Grünsand-Horizont (Lower Marl Bed), in New-Jersey bekannt, dessen Zugehörigkeit zu dem Senon Credner[4] nachgewiesen hat, während die Dakota-Formation am ehesten dem Cenoman entspricht. Hieraus schliessen wir, dass als gleichalteriges Aequivalent der Colorado-Formation die Turonstufe in Europa angesehen werden dürfte und dass unsere Fossilien aus dem oberen Turon stammen.

Zähne.

Art-Bestimmung. Bekanntlich waren alle Arten von *Oxyrhina* lediglich auf Unterschiede in den Zähnen begründet. Inwiefern aber die Verschiedenheiten auf specifische Charactere hindeuten, oder in wie weit sie als abhängig von der Stellung im Gebiss zurückzuführen sind, ist eine Frage, worüber wir allerlei Ansichten in der Literatur finden, deren directe Lösung nur aus dem Fund eines ziemlich vollständigen Rachens zu erwarten ist. Ich erinnere hier nur an Agassiz selbst, der von seinen zuerst neu aufgestellten 14 Arten später wieder 4 einzog; an Probst, der die Arten *O. Desorii*, *O. xiphodon* und *O.*

[1] Proc. Acad Nat. Sci. Philadelphia, 1861, S. 423.
[2] Cope, E. D., Cretaceous Vertebrata, U. S. Geol. Surv. Territ. 1875, Bd. III. S. 27, 42.
[3] Stanton, F. W., Colorado-Formation. Bull. U. S. Geol. Surv. No. 106, 1893.
[4] Credner, H., Kreide v. New-Jersey. Zeitschr. der deut. geol. Gesell. Jahrg. 1870, S. 191—251.

hastalis für thatsächlich verschieden hielt, eine Meinung, welcher NOETLING widerspricht, und an LAWLEY, ISSEL u. a., welche unter dem Namen *Oxyrhina Agassizi* sechs und unter dem Namen *Oxyrhina Desorii* nicht weniger als sieben zuvor als selbständig betrachtete Arten zusammenfassen.

Bei der Bestimmung der uns vorliegenden Zähne müssen wir nun entscheiden, ob sie identisch sind mit denjenigen Formen, welche AGASSIZ als *Oxyrhina Mantelli* bezeichnet hat, oder nicht. Wenn nicht, so ist der Name *O. extenta*, unter welchem LEIDY[1] erst isolirte Zähne von demselben Fundort beschrieb, und welcher jetzt überall in America gilt, beizubehalten; können wir aber ihre Uebereinstimmung mit *O. Mantelli* beweisen, so muss natürlich der LEIDY'sche Name eingezogen werden.

LEIDY selbst zweifelte, als er den neuen Namen vorschlug, an der Berechtigung desselben. Das Vergleichsmaterial, welches ihm damals zu Gebote stand, war sehr gering. Er hatte bloss fünf Zähne aus der amerikanischen Kreide und anfangs kein europäisches Vergleichsmaterial, dagegen die drei Werke von AGASSIZ, DIXON und REUSS. Nur ein Merkmal schien ihm aufgefallen zu sein, nämlich eine grössere Ausbreitung an der Basis der Krone mit einer entsprechend langen Wurzel; und auf diesen scheinbar genügenden Unterschied begründete er eine neue Species. Dabei bemerkte er an seinem Material eine Uebereinstimmung mit einer von DIXON's Abbildungen[2], welche von den übrigen abgebildeten Exemplaren abwich. Dieselbe Uebereinstimmung constatirte er mit einem andern Zahn von *Oxyrhina*, welcher aus der Kreide von Sussex stammte. Darauf hin folgert er dann, — „if this specimen pertained to *O. Mantelli*, it is probable that the specimens from Mississippi and Indian Territory do likewise."

Diese Vermuthung der Identität ist nun in Bezug auf das jetzt sehr vermehrte Material völlig bestätigt. Bei dem Vergleich der Zähne unseres Fossils mit den bekannten Exemplaren von *O. Mantelli* aus der europäischen Kreide, stellte es sich heraus, dass dieselben mit einander ganz übereinstimmen, während die von LEIDY abgebildeten Zähne genau Exemplaren aus der Serie von 13 Zähnen gleichen, welche WOODWARD in seinem Catalogue of Fossil Fishes (Taf. 17, Fig. 9—21) abbildet. Aber nicht die Zähne allein, auch die Wirbel weisen eine überraschende Aehnlichkeit auf[3]. Uebrigens wäre die Anwesenheit dieser Art schon a priori zu erwarten, denn sie ist die in der Kreideperiode am weitesten verbreitete. Sie ist in Europa vertreten von Irland bis zum schwarzen Meer und von Schweden bis Italien. Ihr Vorkommen ist auch vom nördlichen Africa bekannt, und in dem Grünsand von New-Jersey und in der Kreide von Alabama und Texas ist sie gleichfalls gefunden worden. Am Ende der Kreidezeit ist sie in beiden Hemisphären durch eine gleichfalls weit verbreitete Art *O. hastalis* ersetzt.

Bezahnung: Von dem Rachen sind nicht weniger als 280 Zähne vorhanden, welche, wie sie aus dem verwesenden Knopel herausgefallen, im Schlamme liegen blieben, ohne wesentlich durcheinander gemischt zu werden. Die Hauptmasse der Zähne, 214 im ganzen, lag ziemlich regelmässig geordnet auf einer Unterlage von dicker Knorpelsubstanz, welche eine Ausdehnung von 40—50 cm aufweist. Drei Zähne lagen einige

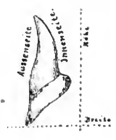
[1] Proc. Phil. Acad. Science, 1872, S. 162. Report U. S. Geol. Surv. Territ. Band I. 1873, S. 302.

[2] F. DIXON, Geology of Sussex, 1850. Taf. XXX. Fig. 26. Den Zahn aus der englischen Kreide fand der amerikanische Forscher erst nachdem seine erste Beschreibung veröffentlicht wurde, weshalb er den neuen Namen nicht gern einziehen wollte.

[3] cf. DIXON, Geol. of Sussex, 1850, Taf. XXXI. Fig. 8; FRITSCH, Rept. u. Fische d. böhm. Kreide, 1878, Holzschnitte Fig. 41, 42; BASSANI, loc. cit. Taf. II. Fig. 7, 8, Taf. III. Fig. 1, 2, 3; GEINITZ, Palaeontographica, Bd. XX. Abth. II. Taf. XXXIX. u. s. w.

Centimeter seitlich von dem ersten Wirbelkörper entfernt; die übrigen kamen mehr oder weniger zerstreut in Bruchstücken des den Kopf umschliessenden Gesteins vor. Sämmtliche Zähne wurden aus dem Gestein herauspräparirt, wobei auf ihre gegenseitige Lage Rücksicht genommen wurde, indem jeder für sich nummerirt, gezeichnet und in weichen Thon eingesteckt wurde. Die ursprüngliche Anordnung und der Vergleich mit lebenden verwandten Arten bildet nun das Vorbild, nach welchem das Gebiss reconstruirt werden kann. Doch sind die Zähne der beiden Kiefer so innig mit einander gemischt, dass wir, um dieselben zu unterscheiden in erster Linie Rücksicht auf die Bezahnung recenter Formen nehmen müssen. Was die Art des Vorkommens uns hauptsächlich lehrt, ist die allgemeine Aufeinanderfolge von vorn nach hinten und die Thatsache, dass die Zähne, deren Wurzel erhalten ist, höchst wahrscheinlich vier Längsreihen bildeten; oder was dasselbe ist, die Wurzeln sind in den vier äusseren Längsreihen erhalten.

Betrachtet man das Gebiss der recenten *Oxyrhina gomphodon*, so erkennt man folgende Merkmale: 1) In beiden Kiefern gibt es zwei Längsreihen von Activzähnen, welche je 13 Zähne enthalten. Die Ersatzzähne sind in grösserer Menge gegen die Symphyse zu vorhanden, wo der Ersatz rascher folgt. Vorne bilden sie 5 Querreihen und hinten 2 oder 3. 2) Die drei hintersten Querreihen bestehen aus sehr kleinen Zacken, welche wegen ihrer Lage in den Mundwinkeln als Mundwinkelzähne bezeichnet werden können. Im Unterkiefer kann unter Umständen auch eine vierte Querreihe von Mundwinkelzähnen sich dazu gesellen, so dass die Zahnformel richtiger als $\frac{13}{13-14}$ geschrieben sein sollte. Bei diesen hinteren Zähnen ist die Wurzel verhältnissmässig lang, worauf die Krone als eine ganz kurze Spitze sitzt. 3) Es folgen zunächst die Lateralzähne, welche in sieben Querreihen stehen und welche eine gemeinsame Ersatztasche besitzen. Sie haben sehr lange[1] Wurzeln mit hohen, nach hinten gerichteten Kronen und zwar stehen die Kronen im Oberkiefer etwas schiefer nach hinten geneigt als jene im Unterkiefer. Ferner sind die Kronen der Oberkieferzähne gerade, während diejenigen des Unterkiefers an der Spitze leicht nach aussen geneigt sind. 4) Dann folgen die Frontalzähne, welche dichter aneinander stehen als die Lateralzähne und gleichfalls eine gemeinsame Ersatztasche für sich besitzen. Sie sind höher und schlanker als die Seitenzähne und mit schmäleren, mehr in seitlicher Richtung comprimirten Wurzeln versehen. Die Frontalzähne des Unterkiefers sind stark zurückgebogen und die 2 Wurzeläste bilden einen spitzeren Winkel miteinander als die des Oberkiefers. Die Krone bei den Oberkieferzähnen ist ganz gerade oder nur an der Spitze leicht nach auswärts gezogen, die Wurzel etwas länger und weniger tief gegabelt als bei den Unterkieferzähnen. 5) In den beiden Kiefern ist der mittlere der drei Frontalzähne der grösste und unter diesen besitzt der erste neben der Symphyse die am stärksten comprimirte Wurzel. Der dritte Frontalzahn beiderseits im Oberkiefer zeichnet sich durch seine geringe Grösse, tief gegabelte Wurzel, und die stark nach hinten gebogene



[1] Ich wende bei der folgenden Beschreibung die Terminologie an, welche O. Jaekel zuerst vorgeschlagen hat, indem die Stellung des Zahnes im Kiefer — als der Längsaxe des Gebisses — zu Grunde gelegt ist. Demzufolge ist die Höhe des Zahnes das Mass von dem Unterrand der Wurzel zur höchsten Erhebung der Krone. Die Länge des Zahnes ist seine Erstreckung in der Längsaxe des Kiefers von einem Mundwinkel zum andern. Die Breite (Dicke oder Quere) ist das Mass des Zahnes von der Innen- zur Aussenseite des Gebisses. Dementsprechend bezeichnet man die gleichzeitig aus einer Hautfalte des Kiefers hervorgegangenen Zähne als eine Längsreihe, die nach einander an derselben Stelle sich verschiebenden Zähne als eine Querreihe. (Vergl. Otto Jaekel, Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens, Abhandlg. z. geol Specialkarte v. Elsass-Lothringen. Band III, Heft 4. 1889, S. 275.)

Krone aus; Eigenthümlichkeiten im Bau, welche direct von seiner Stellung unmittelbar unter dem Palato-Basalfortsatz abzuleiten sind, wo das Oberkieferstück sich stark verengt. 6) Beiden Kiefern fehlen Symphysenzähne.

Indem nun diese Merkmale ebenso ausgesprochen sind bei den Zähnen von *O. Mantelli*, so haben wir in denselben ein sicheres Mittel, um ihre richtige Stellung im Gebiss herauszufinden. Und zwar schliesst sich die Bezahnung dieser fossilen Form so eng an die der recenten an, dass wir mit absoluter Sicherheit die Anordnung der Zähne in dem reconstruirten Rachen als der einstigen Wirklichkeit entsprechend annehmen dürfen. Beim Aufstellen des reconstruirten Gebisses in der Münchener Sammlung sind die Längsreihen aufrechter und die Zähne in weiteren Abständen als der Wirklichkeit entsprach gestellt worden, um eine grössere Uebersichtlichkeit zu erzielen.

Was die Zahl der Zähne in einer Längsreihe betrifft, so ist sie eben so gross als bei den zwei recenten Arten, d. h., es sind oben und unten je 13 Querreihen von Zähnen. Dann sind in jeder Querreihe 4 Zähne mit Wurzeln (und ausserdem 2 Reihen ohne Wurzel, die wir unten als Ersatzzähne erwähnen). Wenn wir nun die über 3 Längsreihen überzähligen Zähne auf neue Querreihen vertheilen, dann werden die neuen Querreihen weder an Zahl vollständig, noch passen die Zähne in Grösse und Form zu einander. Ausserdem würde das Gebiss so sehr verlängert, dass damit die thatsächlich im Gestein erhaltene Ausdehnung desselben nicht stimmen würde. Die Möglichkeit, dass Zähne fehlen ist wie wir gleich sehen werden ganz ausgeschlossen.

Auch von anderer Seite gelangen wir zu gleichen Resultaten. Denn bei recenten Haien sind im Minimum zwei Längsreihen von Activzähnen vorhanden, öfters vier oder noch mehr. Wo nun deren nur zwei bestehen, da sind stets die zwei zunächst folgenden Längsreihen von Ersatzzähnen vollkommen entwickelt und schon mit stark verkalkten Wurzeln versehen. Und wenn wir für *Oxyrhina Mantelli* nur das Minimum annehmen, so folgt daraus, dass noch zwei mit Wurzeln versehene Ersatzzähne vorhanden gewesen sein müssen. Darnach kann die Zahl der Querreihen nicht grösser sein als 13.

Die Frage, ob die Zähne ein vollständiges Gebiss darstellen, ist entschieden mit ja zu beantworten. Verwitterung und Fortschwemmung sind ganz ausgeschlossen, weil man nicht annehmen kann, dass isolirte Schuppen und Stückchen des Knorpels, die Wirbel, und selbst die Spitzen der Ersatzzähne ruhig zu Boden fielen, während mehrere der Activzähne fortgeschwemmt wurden. Abgesehen von einigen der kleinen Eckzähne sind alle übrigen Zähne des Gebisses vorhanden, welche nach der oben geschilderten Reconstruction erforderlich sind. Würden aber ausserdem mehrere Zähne fehlen, so müssen diese unter sich noch andere Querreihen gebildet haben, und wenn eine fehlt, so müssen gleichfalls die entsprechendan in demselben und in dem anderen Kiefer fehlen. Dass auf einmal 16, 32 oder 48 einander ganz entsprechende Zähne fehlen, widerspricht sich von selbst.

In Folge dessen schliessen wir, dass das Gebiss ein ausserordentlich vollständiges ist, dass vier Längsreihen von Zähnen mit Wurzeln vorhanden sind, dass die 13 Querreihen in beiden Kiefern sich verhalten wie bei den recenten Arten und dass ausserdem noch 2 Längsreihen von weniger vollkommenen Ersatzzähnen erhalten sind und ebenso mehrere sehr eigenthümlich gebaute Zähne, welche wir als Symphysenzähne bezeichnen. Wir werden diese Zähne nun bezüglich ihrer Stellung im Gebiss etwas genauer betrachten und fangen zuerst mit den kleineren an der Ecke der Mundwinkel stehenden Zähnen an.

Mundwinkelzähne. Von diesen liegen uns 23 vor, welche vollständig erhalten sind, und ausserdem 6 Kronen, welche wahrscheinlich zu den drei hintersten Querreihen gehören. Demzufolge beständen die letzteren aus je drei Zähnen. Bei diesen Zähnen ist die Wurzel verhältnismässig länger als sonst irgendwo im Gebiss, sie ist auch dicker und auf beiden Seiten flacher als bei den anderen, und in der Mitte gar nicht oder nur wenig gespalten. Die Krone ist von der Wurzel scharf abgesetzt, ragt aber nur ein klein wenig empor. Die kleineren Kronen sitzen aufrecht auf der beiderseits symmetrisch ausgebreiteten Basis, die grösseren sind etwas nach hinten geneigt. Die Emailgrenze läuft auf der Intern- und Externseite nahezu horizontal; Längsfalten fehlen. Andeutungen von Seitenzacken sind an vier Zähnen vorhanden. Die Oeffnung für den Haupternährungskanal liegt sehr hoch an der Wurzel. Bei dem grössten Zahn zeigt die Wurzel eine Länge von 2,7 und eine Breite von 1,0 cm, während die Höhe der Krone bloss 8 mm beträgt. Die Wurzel des kleinsten Zahnes ist 7,5 mm lang und 4,0 mm breit, die Krone ist nur auf einen schmelzbedeckten Wulst reducirt. Einige dieser Zähne sind auf Taf. XVII. Fig. 23—34 in natürlicher Grösse abgebildet; den Typus stellt Fig. 24 am besten dar, den kleinsten Fig. 34.

Lateralzähne. Von vollkommen erhaltenen Lateralzähnen sind im Ganzen 160, oder 40 in jedem Kieferast, sowohl von Ober- als Unterkiefer, und 10 in einer Längsreihe überliefert. Ausser der Form der Krone findet man keinen Unterschied zwischen den Zähnen der beiden Kiefer, und selbst dieser ist keineswegs stark ausgesprochen. Er besteht lediglich darin, dass bei den Zähnen des Oberkiefers die Krone etwas schiefer nach hinten gerichtet ist als bei denen des Unterkiefers, deren Krone aufrechter steht und deren Ränder mehr geradlinig sind. Bei sämmtlichen Zähnen ist die Krone an ihrer Basis verhältnissmässig dünn, aber sehr lang und von der gleichfalls langen und schwach gegabelten Wurzel scharf abgesetzt. Die Emailgrenze läuft an der Externseite nahezu horizontal bis zur Mitte der Basis, wo sie eine Biegung nach aufwärts macht. An der Innenseite verläuft sie regelmässig schwach nach aufwärts. Die Aussenseite der Krone ist ziemlich flach, darüber verläuft bei manchen nur eine einzige Runzel von der Basis bis zur Spitze. Die Innenseite der Krone ist leicht convex und glatt, mit schneidenden Rändern und scharfen Spitzen versehen, sofern sie nicht durch Gebrauch abgestumpft sind. Spaltungsrisse in dem Email kommen gern auf dieser Seite vor und verlaufen immer vertical, ohne aber die Spitze zu erreichen.

Die Wurzel ist scharf von der Krone abgesetzt und bedeutend länger als der Haupttheil derselben. Sie breitet sich vorn und hinten symmetrisch aus, ist aber in der Mitte nicht sehr tief gegabelt. Die Externseite setzt sich in der Ebene der Krone fort und ist durch kleine Oeffnungen punktirt, welche die Anheftungsstellen der Befestigungsmembran andeuten. Auf der Internseite ist sie gleichfalls flach, abgesehen von einer mittleren Erhebung knapp unterhalb der Basis der Krone, und die zwei Ebenen laufen mit einander am unteren Rand der Wurzel zusammen. An der erhabenen Stelle tritt wieder eine kleine Einsenkung auf, worin die Oeffnung für den Haupternährungskanal sich befindet. Die Aussenseite ist nur wenig punktirt. Vorn und hinten sind die Enden meist regelmässig abgerundet; aber bei den Zähnen in den ersten Querreihen nach vorn, d. h. in der vierten Querreihe von der Symphyse, ist der vordere Ast der Wurzel schlanker als der hintere und etwas verlängert. Ausserdem bemerkt man hie und da einen schwachen Wulst gegen die Enden der Wurzel hin, welcher wahrscheinlich zur Befestigung im Kiefer diente. Es ist keine Spur von Nebenzacken vorhanden. Jedoch bei einem einzigen Lateralzahne von derselben Localität, welcher einem andern Exemplare angehört, sehen wir ziemlich stark entwickelte Seitenzacken, welche in Taf. XVII. Fig. 49 abgebildet ist. Eine merkwürdige Abnormität tritt bei einem Lateralzahn des Oberkiefers

auf, welcher ebenfalls für sich abgebildet ist (Taf. XVII. Fig. 48. Dicht neben der Krone auf der hinteren Seite sendet die Wurzel einen Fortsatz nach aufwärts, welcher mit einer stark gefalteten Schmelzschicht bedeckt ist. Die ganze Bildung dürfte vielleicht einem Seitenzacken entsprechen.

Frontalzähne. Die Frontalzähne unterscheiden sich von den Lateralzähnen hauptsächlich durch ihre schlanken, an der Basis in der Längsrichtung schmäleren, jedoch in der Dicke stärkeren Kronen und ihre dementsprechend schmälere Wurzel. Bei den Frontalzähnen des Unterkiefers ist die Krone schwach nach innen gebogen, während die langästige Wurzel in seitlicher Richtung comprimirt und in der Mitte unter einem spitzen Winkel gegabelt ist. Noch grösser sind die Frontalzähne des Oberkiefers, bei welchen die Krone vollkommen vertical steht, während die Wurzel etwas länger und weniger tief gegabelt ist. Von Oberkieferzähnen haben wir 24 und vom Unterkiefer gleichfalls 24, welche zu vieren in drei Querreihen jederseits der Symphyse stehen. Im Unterkiefer nehmen die Zähne von der Symphyse bis zur vierten Querreihe an Grösse zu und von da an nach hinten ab. Im Oberkiefer dagegen findet man die grössten von allen Frontalzähnen bereits in der ersten Querreihe, von da an nehmen sie an Grösse ab bis zur dritten, d. h. bis zu derjenigen Querreihe, welche unmittelbar unterhalb des Palatobasalfortsatzes stand, dann nehmen die zunächst folgenden Lateralzähne erst an Grösse zu, hierauf wieder ab. Die Zähne der dritten Querreihe zeichnen sich von allen übrigen durch ihre geringere Grösse und eigenthümliche Gestalt aus (vergl. Taf. XVII, Fig. 3). Die Spitzen und Ränder der Frontalzähne sind sehr scharf, abgesehen von den Zähnen in der äussersten Längsreihe. Auf der Externseite verläuft wie bei den Seitenzähnen eine einzige Runzel von der Basis bis fast zur Spitze; der Verlauf der Emailgrenze ist ebenfalls dieselbe, nur ist sie stärker nach aufwärts gebogen. Seitenzacken fehlen.

Die Wurzel ist von der Krone scharf abgesetzt, dicker als bei den anderen Zähnen und meist nicht so symmetrisch ausgebildet. Sie ist unten hyperbolisch eingebuchtet, dabei ist der vordere Ast schlanker und länger ausgezogen. Würde man einen Zahn aufrecht mit seinen Aesten auf eine horizontale Ebene stellen, so wäre die Mittellinie oder Axe der Krone ca. 15° nach hinten geneigt[1]. Oefters tritt auch bei diesen Zähnen an den Enden der Wurzeln ein wulstiger Fortsatz auf, natürlich auf der Innenseite. Die Eintrittsstelle für den Haupternährungskanal liegt genau in der Mitte der Innenfläche, aber nicht ganz so hoch als bei den Lateralzähnen. Diese Seite ist gar nicht oder nur in der Mitte fein punktirt, die Aussenseite dagegen ist ziemlich grob punktirt und überdies in der Mitte etwas eingesenkt.

Symphysenzähne. Mit diesem Namen bezeichne ich noch 11 kleinere Zähne, welche ganz ohne Zweifel auf der Symphyse, wahrscheinlich der des Unterkiefers, standen. Sie lagen meist alle nebeneinander im Gestein und bilden untereinander drei Querreihen, d. h. stellt man die Zähne zusammen, welche einander in Form und Grösse gleichen, so entstehen drei Querreihen. Unter diesen entsprechen zwei einander vollkommen, welche aus je vier Zähnen bestehen, während die übrigen drei Zähne eine Querreihe

[1] Dieses einfache mechanische Mittel kann man auch mit Vortheil anwenden, um die Seitenzähne des Ober- und Unterkiefers schnell von einander zu unterscheiden. Stellt man die Zähne aufrecht, oder legt man sie mit den Wurzelästen gegen ein Lineal, so gehören diejenigen, deren Kronen am schiefsten geneigt sind, zum Oberkiefer, die mehr geraden dagegen zum Unterkiefer. Ferner um die Frontalzähne fast aller *Lamna*- und *Oxyrhina*-Arten von einander rein mechanisch zu unterscheiden, wende man folgende von Noetling angegebene Methode an. Man legt die Zähne mit der Externseite auf eine ebene Fläche, Tisch, Glasplatte oder dergleichen. Liegen sie mit der ganzen Externseite der Krone platt, so gehören sie dem Oberkiefer an, hebt sich jedoch die Seite davon ab und berührt die Externseite nur theilweise die Unterlage, so sind es die Zähne des Unterkiefers.

für sich bilden. Die zwei gleichgebildeten Querreihen gehören höchst wahrscheinlich ein und demselben Kiefer an, in welchem sie nebeneinander standen; aber ob dies der Ober- oder Unterkiefer war, lässt sich nicht mit Sicherheit behaupten, und da die Entwickelung von Symphysenzähnen bei recenten Arten sehr verschieden ist, so hilft uns auch ein Vergleich mit diesen nicht. Lediglich nach dem Beispiel von *Carcharias* habe ich sie sämmtlich dem Unterkiefer bei der Reconstruction zugezählt.

Betrachten wir nun die Zähne der zwei einander entsprechenden Querreihen, so finden wir, dass die äussersten Zähne am grössten sind, während die drei folgenden allmählich an Grösse abnehmen. Bei den zwei äussersten besitzt die mondförmig ausgebildete Wurzel eine Länge von 1.5 cm, eine Dicke (Quere) von 0,8 cm und eine Höhe von 0,4 cm. Dementsprechend ist auch die hakenförmige Krone sehr lang (1,2 cm) und dick (0,6 cm), aber niedrig, indem die Spitze nur 9 mm hoch ist. Die Kronen sind im Verhältniss zu ihrer geringen Grösse die kräftigsten im ganzen Gebiss. Die Externseite ist rund und die Spitze stark nach innen gebogen, die Innenseite ziemlich flach, beide Seiten sind glatt und über beiden verläuft die Emailgrenze horizontal. Auf einem einzigen Zahn ist ein schwacher Nebenzacken entwickelt. Die Wurzel ist gleichfalls vorn gerundet, in seitlicher sowohl als in verticaler Richtung stark comprimirt und an der Basis flach, die zwei Aeste sind symmetrisch und lang ausgezogen. Die Innenseite ist stärker punktirt als die Aussenseite. Die Eintrittstelle für den Haupternährungskanal ist nicht deutlich zu sehen, scheint aber etwas ausserhalb der Mittellinie zu liegen, hart an der Ligamentkante und zwar auf der linken Seite. Die beiden äusseren Zähne sind in natürlicher Grösse abgebildet. Die drei folgenden Zähne sind etwas kleiner, ihre Kronen spitzer und nicht so kräftig gebaut und ihre Wurzeläste kürzer als bei den ersten, sonst stimmen sie ganz überein und die Wurzeln legen sich eng an einander an.

Die drei merkwürdigen Zähne, welche die dritte alleinstehende Querreihe bilden, gleichen einander in Grösse sowohl, wie in Form. Möglicher Weise standen sie neben den anderen, vielleicht seitlich davon; es wäre auch möglich, dass hier einige Zähne fehlen. Die Wurzel ist nur 5 mm lang und in der Mitte ebenso dick; sie ist weniger flach an der Unterseite und nicht so tief gegabelt als die anderen Symphysenzähne. Unmittelbar an der Basis der Krone ist sie stark und schräg nach innen gewölbt. Die Krone selbst ist spitzig, 6 mm hoch, stark nach rechts und nach innen gebogen und beiderseits glatt. Auf beiden Seiten läuft die Emailgrenze regelmässig nach aufwärts geschweift. Es sind keine Spuren von Nebenzacken vorhanden. Dies sind die einzigen unsymmetrischen Zähne in dem ganzen Gebiss. Sämmtliche Symphysenzähne sind in Taf. XVII, Fig. 35—45 abgebildet. Dergleichen scheinen bis jetzt nicht in der Literatur aufgeführt worden zu sein, doch möchte ich bemerken, dass unter dem Namen *Notidanus recurvus* Ag. von Probst [1] aus der Molasse von Baltringen ein Zahn beschrieben ist, welcher eine gewisse Aehnlichkeit mit den hintersten Symphysenzähnen zeigt, die den eben geschilderten zwei Querreihen angehören. Aber ohne einen Vergleich mit den Originalstücken ist die Zugehörigkeit desselben zu *Lamma* oder *Oxyrhina* nicht sicher zu constatiren.

Taf. XVII, Fig. 1, welche in $^7/_{10}$ natürlicher Grösse gezeichnet ist, liefert uns eine klare Vorstellung von der Aufeinanderfolge der Zähne in einer Längsreihe in den beiden Kiefern. Die Grösse derselben von vorn nach hinten, gibt die folgende Tabelle an [2]:

---

[1] J. Probst, Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische aus der Molasse von Baltringen (Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württ. Jahrg. 1879, S. 163, Taf. 8, Fig. 17).

[2] Die Höhe ist an der Aussenseite gemessen. Die Länge ist die grösste Erstreckung in der Längsaxe an der Krone resp. der Wurzel, und die Dicke (Breite) ist das grösste Maass zwischen Innen- und Aussenseiten.

Oberkiefer.

Querreihe	Krone			Wurzel		
	Länge	Höhe	Dicke	Länge	Höhe	Dicke
I.	2,8 cm	2,6 cm	1,0 cm	3,2 cm	1,6 cm	1,2 cm
II.	2,5 „	2,4 „	0,9 „	2,8 „	1,4 „	1,1 „
III.	1,7 „	1,5 „	0,7 „	2,2 „	0,9 „	0,9 „
IV.	2,8 „	1,6 „	0,7 „	2,9 „	1,1 „	0,95 „
V.	3,8 „	2,3 „	0,8 „	4,1 „	1,4 „	1,0 „
VI.	3,9 „	2,4 „	0,8 „	4,3 „	1,4 „	1,0 „
VII.	3,8 „	2,3 „	0,8 „	4,2 „	1,4 „	1,0 „
VIII.	3,7 „	2,1 „	0,8 „	4,1 „	1,3 „	1,0 „
IX.	3,3 „	2,0 „	0,7 „	3,5 „	1,2 „	0,9 „
X.	2,6 „	1,4 „	0,6 „	2,9 „	1,0 „	0,8 „

Unterkiefer.

Querreihe	Länge	Höhe	Dicke	Länge	Höhe	Dicke
I.	2,1 cm	2,3 cm	0,8 cm	2,5 cm	1,5 cm	1,0 cm
II.	2,2 „	2,4 „	0,9 „	2,5 „	1,6 „	1,2 „
III.	3,3 „	2,3 „	0,8 „	3,8 „	1,4 „	1,1 „
IV.	3,8 „	2,2 „	0,8 „	4,2 „	1,4 „	1,0 „
V.	3,7 „	2,15 „	0,8 „	4,1 „	1,2 „	1,0 „
VI.	3,7 „	2,1 „	0,7 „	3,9 „	1,2 „	1,0 „
VII.	3,4 „	2,0 „	0,7 „	3,7 „	1,1 „	1,0 „
VIII.	3,4 „	1,9 „	0,65 „	3,8 „	1,0 „	0,9 „
IX.	2,8 „	1,5 „	0,65 „	3,1 „	1,0 „	0,9 „
X.	2,6 „	1,3 „	0,6 „	2,9 „	0,9 „	0,8 „

Wirbel.

Die Wirbelsäule ist, wie schon erwähnt, sehr vollständig, vom Kopf bis zum Anfang des Schwanzes ohne Unterbrechung erhalten und besteht aus 205 prachtvoll conservirten Wirbeln, welche ihre natürliche Reihenfolge noch beibehalten haben. Es fehlen nur die letzten Schwanzwirbel, deren es vielleicht 30, höchstens 40 gewesen sein können.

Abgesehen von der Grösse gleichen sich die Wirbel im Wesentlichen unter einander, sowohl was den inneren Bau, als auch das äussere Aussehen betrifft. In der Frontal- und Hinteransicht besitzen sie normal einen nahezu kreisförmigen Umriss. Die Vorderwirbel sind vollkommen rund, während die mittleren ein wenig oval sind, da sie im Verhältniss zu ihrer Breite eine etwas grössere Höhe besitzen. Die ersten Wirbel zeichnen sich auch dadurch aus, dass sie verhältnissmässig geringe Grösse besitzen, doch nehmen sie an Grösse sehr rasch zu und werden am grössten in der Mitte der Wirbelsäule, von wo an sie allmählich abnehmen. Das Variiren in Bezug auf die Grösse werden wir später eingehender betrachten.

Die Wirbelhöhlung ist, abgesehen von den zwei ersten Wirbelkörpern, ziemlich flach, und das Centrum nie von der Chorda durchbohrt. Der Doppelkegel ist dick, seine Randflächen sind wohl ausge-

prägt, dicht und wenig aufgeworfen, und die intervertebralen Flächen fein concentrisch gestreift. Um das Centrum (Aussenzone) sind die Schichtenstreifen hell gefärbt, dann folgt eine breitere, dunkler gefärbte Zone, welche endlich von einer ebenso breiten, helleren Zone umschlossen ist. Die Bogengruben oder die Lücken, welche die Insertionsstellen der Knorpelzapfen für die Neurapophysen und Haemapophysen anzeigen, schliessen dorsal und ventral einen Winkel von etwa 30° ein und reichen beinahe bis zum Centrum. Ihre Ränder, welche stark verdickt und etwas aufgeworfen sind, berühren die Wände des Doppelkegels entweder an zwei oder an einer, oder an gar keiner Seite und sind von den Kalkstrahlen umschlossen und gestützt. Die zwischen den Doppelkegelrändern liegende Fläche, d. h. die intravertebrale Peripherie oder Seitenansicht der Wirbel ist plan oder leicht eingezogen. Hier treten die Enden der Kalkstrahlen als regelmässig von einander abstehende Querleisten auf, von welchen man im Ganzen etwas über 60 zählt. Auf beiden Seiten zwischen Haemapophysen und Neurapophysen gibt es durchschnittlich je 25; oben und unten zwischen den entsprechenden Knorpelzapfenlücken je 6 bis 7.

Die Enden der Kalkstrahlen stehen nicht gerade senkrecht zu den Doppelkegelflächen, sondern schräg, manchmal auch stark gekrümmt und gebogen, was auf eine gewisse ursprüngliche Plasticität zurückzuführen ist. Dieser Erscheinung gemäss liefern uns die Querschnitte kein scharfes Bild von der Vertheilung der Kalkstrahlen und eine weitere Schwierigkeit besteht darin, dass um die Aussenzone alle auslaufenden Radialstrahlen so mit einander verschmolzen und durch Querblättchen unter einander verbunden sind, dass man die Primärstrahlen gar nicht mehr unterscheiden kann. Die erste und zweite Spaltung findet gleich in der Nähe des centralen Doppelkegels statt, so dass aus einem primären Strahl vier neue Strahlen werden, welche nun radiär bis zum Aussenrand verlaufen, wo sie sich unmittelbar bevor sie die Randflächen erreichen, noch einmal gabelförmig theilen, was schon von aussen als characteristisches Merkmal zu sehen ist. (Vergl. Taf. XVIII, Fig. 5).

Diese reichliche Entwicklung der Strahlen ist nun sehr auffallend, nicht allein deswegen, weil die secundäre Verästelung viel stärker ist wie bei allen anderen bis jetzt bekannten Haifischwirbeln, sondern auch dadurch, dass gerade bei dieser Gattung eine entschiedene Rückbildung später eingetreten ist. Schon im Tertiär[1] sind die Oxyrhinawirbel in Bezug auf die Zahl der Kalkstrahlen so stark reducirt worden, dass sie einen ähnlichen Bau wie *Carcharodon*[2] besitzen, und obwohl die Primärstrahlen immer noch innig mit einander verschmolzen sind, kann man doch constatiren, dass ihre Zahl nur zehn beträgt. Bei recenten Oxyrhinawirbeln ist die secundäre Spaltung ganz verschwunden[3] und nur zehn dicke Radialstrahlen verlaufen geradlinig von der Innenzone bis zum Aussenrand und lassen kaum eine Andeutung von Vertheilung erkennen. Die relative Grösse der Innen- und Aussenzonen bleibt von der Kreide an durchaus constant, während in der Grösse der Wirbel selbst, bekanntlich eine bedeutende Verkleinerung eintritt.

Wenn nun seit der Kreidezeit solche grosse Veränderungen in dem inneren Bau der Wirbel innerhalb einer Gattung eingetreten sind, so sollte man bei der Bestimmung isolirter fossiler Wirbel nach Abbildungen recenter, keinen zu grossen Werth auf die Aehnlichkeit zwischen denselben legen. Vor allen Dingen müssen wir eine genaue Kenntniss von den Variationen der Wirbel in den verschiedenen

[1] Fritz Noetling, Fauna des samländischen Tertiärs, (Abhandlung zur geol. Specialkarte von Preussen, Band VI. Heft 3, 1885) S. 61, Taf. 9. Fig. 5 c)

[2] Hasse, Natürliches System der Elasmobranchier 1879, Taf. 30, Fig 30.

[3] Hasse, ebenda Taf. 31, Fig. 41, 42.

Gattungen besitzen, aber ebenso sehr ist zu betonen, dass die Wirbel innerhalb einer Gattung nach Altersstufen und innerhalb eines und desselben Thieres nach Körperabschnitten variiren.

Ohne weiter an dieser Stelle hierauf einzugehen will ich nur bemerken, dass der innere Bau von *Oxyrhina Mantelli* viel grössere Aehnlichkeit mit dem recenten *Ginglymostoma cirratum*[1] als mit den lebenden Arten von *Oxyrhina* selbst aufweist und dass ferner die Verwandtschaft mit den als *Otodus* bezeichneten Wirbeln so gross ist, dass *Otodus*[2], dessen Zähne sehr ähnlich sind, jedenfalls keine selbständige Gattung darstellt.

Was zunächst die Grösse der Wirbel bei unserem Exemplar betrifft, so sieht man daran, dass wir es mit einem Riesenthier zu thun haben. Wie die Wirbelsäule jetzt zusammengestellt ist, mit ganz dicht an einander gefügten Wirbeln, hat sie eine Länge von $5\frac{1}{2}$ Meter. Da aber sämmtliche Wirbel durch Druck und Verschiebung durchschnittlich ungefähr um $\frac{1}{6}$ ihrer ursprünglichen Länge reducirt sind, so ist diese Zahl um etwa 1 Meter zu klein. Ferner dürfen wir für die fehlenden 30—40 Schwanzwirbel mindestens 50 cm dazu rechnen und schliesslich für den Kopf vom ersten Wirbel bis zur Schnauze auch noch 50 cm. Demnach wäre dann das ganze Thier etwa $7\frac{1}{2}$ Meter lang gewesen.

Wie die Wirbelsäule eigentlich construirt war, lässt sich leicht aus den folgenden Tabellen und den graphischen Darstellungen verstehen. Um einen Vergleich zu ermöglichen habe ich die Messungen des italienischen Exemplares, welches ein gleich grosses Thier wie das unserige ist, mit angeführt. Es ist aber hier zu bemerken, dass bei beiden Fossilen die einzelnen Wirbel durch Druck und zwar theilweise durch Schichtendruck, wie Bassani behauptet und wenigstens beim vorliegenden Exemplar auch durch ihr eigenes Gewicht gelitten haben, wobei die natürliche ursprüngliche Plasticität die Deformirung begünstigte.

Da das italienische Fossil nicht aus dem Gestein präparirt wurde, sieht man die Wirbel nicht vollständig und kann man in Folge dessen aus der deformirten Gestalt die ursprüngliche Form nicht reconstruiren. Von der Länge aber haben wir eine sehr genaue Vorstellung, denn die Wirbel verlaufen in ganz natürlicher Lage dicht hinter einander in einer geraden Linie, von dem Kopf bis etwas über die Mitte des Thieres. Es ist nur schade, dass ein grosser Theil der hinteren Wirbel gänzlich fehlt. Auch in der vorderen Parthie wurden noch zehn Wirbel bei der Ausgrabung vernichtet[3].

---

[1] Hasse, loc. cit. Taf. 26, Fig. 24.

[2] In der Münchener Sammlung befinden sich eine grosse Menge von Zähnen aus dem Grünsand (Cenoman) von Kapfelberg und Neukelheim bei Regensburg, welche sich theils als *Otodus appendiculatus* und theils als *Oxyrhina Mantelli* bestimmen lassen, je nach dem Vorhandensein oder Fehlen von Nebenspitzen, sonst gibt es gar keinen Unterschied. Aber auch dieser Unterschied ist fraglich, denn man findet allerlei Uebergangsformen zwischen den beiden Typen. Bei manchen sind zwei Nebenspitzen wohl entwickelt, bei anderen dagegen eine oder beide stark verkümmert, und bei den übrigen fehlen sie gänzlich. Und zwar beobachtet man diese Merkmale nicht an Mittelzähnen allein, sondern auch an Seitenzähnen. Man bemerkt ferner, dass die zeitliche und, der Hauptsache nach, die räumliche Verbreitung der beiden Arten die gleiche ist.

Welcher Werth auf das Vorhandensein schwach entwickelter Nebenzacken an isolirten Exemplaren, die nahe an der Grenze zweier Gattungen stehen, zu legen ist, ist immerhin eine sehr schwierige Frage in der Morphologie fossiler Selachier. Als Beispiele erinnere ich nur an *Lamna acuminata* Ag. und an die verschiedenen Meinungen von Agassiz, Dixon, Sauvage, Woodward und Davis darüber; an *Otodus apiculatus* Ag. und *O. subbasalis* Kipr.; an *Lamna speciosa* Reuss. und an *Oxyrhina conica* Davis. Daraus geht nur so viel mit Sicherheit hervor, dass während die typischen Formen durchgreifend characteristisch sind, die Zwischenformen häufig in einander übergehen.

[3] Bassani's Abbildungen, Taf. 1, Fig. 1 und 2, sollen in dem Maasstabe 1 : 12 resp. 1 : 3 gezeichnet sein. Dieselben stimmen aber gar nicht mit den im Text angegebenen Dimensionen, welche für Maasstäbe 1 : 14 resp. 1 : 4 sprechen, und ausserdem sind die Vergrösserungen ungenau übertragen. Es ist zu bedauern, dass der Verfasser seine Beschreibung dieser wichtigen Fossile nicht besser illustrirt hat.

Bei unserem Fossil haben wir das folgende Verfahren angewendet. Mit Ausnahme der ersten 14 Wirbel, welche zu Ausstellungszwecken in einem Block mit dem Kopfknorpel liegen gelassen wurden, hat man sämmtliche Wirbel aus dem umschliessenden Gestein vollkommen herausgeschält und wieder im reinen Zustand in derselben Reihenfolge angeordnet. Von jedem einzelnen Wirbel wurde Länge, Höhe und Breite gemessen, wo aber die Wirbel deformirt waren, wurde einfach der grösste Durchmesser als Höhe, der kleinste als Breite bezeichnet. In Tabelle I. sind diese Resultate für die ersten Wirbel einzeln angegeben, da gerade bei diesen die Schwankung am grössten ist. Wie gesagt, sind die ersten Wirbelkörper am Anfang der Wirbelsäule merkwürdig klein; dem ersten fehlt die vordere intervertebrale Kegelfläche und von Radialstrahlen sieht man nichts, da die Innenseite von einer knorpelartigen Verkalkung bedeckt ist. Es wäre zu vermuthen, dieser Erscheinung gemäss, dass der erste Wirbelkörper nicht von der Basis des Hinterhauptheiles getrennt war. Eigenthümlich ist auch die excentrische Durchbohrung für die Chorda. Seine hintere Kegelfläche misst 4:5 cm im Durchmesser und passt genau auf die Vorderfläche des zweiten Wirbels. In dem letzteren gibt es einen Unterschied von fast 1 cm zwischen den Durchmessern der beiden Kegelflächen; die hintere steht von mittlerem Durchmesser zwischen der vorderen und der des nächstfolgenden Wirbelkörpers. Von dem dritten Wirbel an nehmen die Wirbel regelmässig an Grösse zu bis in der Mitte der Wirbelsäule, wo sie am grössten sind, hierauf nehmen sie sehr langsam an Grösse ab.

In Tabelle II. dagegen ist nur die durchschnittliche Grösse von je zehn Wirbeln von vorn nach hinten angeführt. Betrachtet man nun die Wirbeldekaden als Einheiten, so haben wir bei unserem 20 und bei Bassani's Exemplar 13 Einheiten mit einander zu vergleichen.

Die Deformation der einzelnen Wirbel haben wir wohl berücksichtigt und wir haben versucht, den vor der Verdrehung bestehenden natürlichen Durchmesser auszurechnen; die betreffenden Resultate findet man in Rubrik 5 und in der oberen und unteren Curve der dazu gehörigen graphischen Darstellung (Taf. XIV, Fig. 2). Der Umstand, dass die mittlere Curve, welche durch die arithmetischen Mittel der oberen und unteren Curve erzeugt wird, einen sehr regelmässigen Verlauf nimmt, spricht dafür, dass wir die Werthe für die Punkte der oberen und unteren Curve möglichst richtig angenommen haben.

Das Verfahren bei Ermittlung dieser Werthe war das Folgende: Zunächst erschien es bei genauer Beobachtung der Formen und unter Berücksichtigung der Art der Druckwirkung kein Fehler zu sein, wenn wir die Oberflächen der deformirten Wirbel als Ellipsen betrachteten und demnach ihren Inhalt berechneten. Aus diesem Inhalt hätte man direct die Grösse eines Kreises mit gleichem Inhalt berechnen können, indessen musste doch in Folge mancherlei Störungen und Verbiegungen angenommen werden, dass die ursprüngliche Oberfläche grösser war, wie die jetzt sichtbare. Jedoch könnte sie natürlich nicht so gross sein als ein Kreis, dessen Durchmesser die jetzige Längsaxe ist, denn man sieht an den Wirbeln selbst, dass sie in dieser Richtung durch Druck verlängert sind. Wir haben dann zwei Grenzen, das Maximum und Minimum, mit dem gesuchten Werth irgendwo in der Mitte. Wir haben die zwei Kreise ausgerechnet, den einen durch Umrechnung der deformirten Wirbeloberfläche, den andern direct aus dem grössten Durchmesser des Wirbelkörpers und das arithmetische Mittel genommen. Dies lieferte uns einen mittleren Werth für den Oberflächeninhalt und der Durchmesser dieses Mittelkreises gab uns zugleich die gesuchte Höhe des Wirbels. Indessen fanden wir es zweckmässiger und für die Rechnung gleichgiltig, statt der Maasszahlen eines einzigen Wirbels für sich, die Durchschnittszahlen von je zehn Wirbeln zu nehmen, was auch in Tabelle II. zu bemerken ist. Wie die graphische Darstellung uns lehrt, ist der Verlauf der Mittelcurve,

welcher die berechneten Resultate entsprechen überall sehr regelmässig und darin glauben wir die Berechtigung der Methode zu finden. Zu unterst auf dem Diagramm ist die Höhe und die Länge aller zehn Wirbel dargestellt, und zum Vergleich ist unterhalb derselben eine entsprechende Darstellung des italienischen Exemplars.

Tabelle I.

Grösse der vordersten Wirbel.

Wirbel	Länge	Höhe	Breite	Berechnete Durchmesser
Nro. 1 (Vorderfläche fehlt)	2,0	4,5	4,5	4,5
„ 2 { Vorderfläche	2,4	4,5	4,5	5,0
„ 2 { Hinterfläche		5,4	5,4	
„ 3	2,2	6,0	6,0	6,0
„ 4	2,2	6,5	6,0	6,5
„ 5	3,2	7,9	4,6	6,6
„ 6	3,3	8,3	4,5	7,0
„ 7	3,2	8,4	4,6	7,3
„ 8	3,6	8,4	4,8	7,5
„ 9	3,3	8,0	5,5	7,7
„ 10	3,4	8,4	5,8	7,8
„ 11	2,9	7,8	6,2	7,8
„ 12	3,3	8,5	4,7	7,8
„ 13	3,4	8,5	4,8	7,8
„ 14	3,0	8,0	7,2	7,8

Ausser den zu diesem Fossil gehörenden Wirbel befinden sich im hiesigen Museum mehrere einzelne Wirbelkörper aus dem Grünsand (Cenoman) von Kapfelberg bei Kelheim in Bayern, und ein sehr schöner Rumpfwirbel aus dem Senon von Orville, Departement du Pas de Calais in Frankreich, welche auch zu *Oxyrhina Mantelli* gehören. Die Zugehörigkeit isolirter Wirbel zu dieser Art wurde schon von Reuss[1] und Fritsch[2] auf Grund ihrer häufigen Vergesellschaftung mit den entsprechenden Zähnen vermuthet, was durch Bassani's Original bestätigt wurde. Daraufhin stellt Fritsch[3] nun auch die von Reuss und Geinitz eingehend beschriebenen Coprolithen, welche in gleicher Weise vergesellschaftet sind, zu *Oxyrhina Mantelli*[4].

[1] A. E. Reuss. Versteín. böhm. Kreideformation. 1845–46, S. 9.

[2] Anton Fritsch. Reptilien u. Fische der böhm. Kreideform. 1878, S. 17.

[3] Anton Fritsch. Studien im Gebiete böhm. Kreideform. Nro. 4, 1889, S. 64, Fig. 22.

[4] Unter dem Namen *Coprolithus Mantelli* beschreibt Credner (Zeitschr. deut. geol. Gesell. Bd. XXII. 1870, S. 242) grosse Haifisch-Coprolithen aus dem Marl-Bed von New-Jersey. J. Hyman (Amer. Jour. Sci. Band X. [2], 1850, S. 235) erwähnt das Vorkommen von riesengrossen Coprolithen aus dem Miocän von Virginia. In einem grösseren Coprolithen von Plauen, welchen E. Fischer in der Allg. deutsch. Naturh.-Zeitung, 1856, II. S. 139, Fig. 22, hervorhebt, wurden zwei Zähne von *Oxyrhina angustidens* eingeschlossen gefunden.

Tabelle II.

Durchschnittliche Grösse der Wirbel von zehn zu zehn.

Decaden	Wirbel	Amerikanisches Exemplar					Italienisches Exemplar	
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
		Länge	Höhe	Breite	Area	Berechnete Durchmesser	Länge	Höhe
	Nro. 1	2,00	4,50	4,50	15,9	4,5	1,5	5,5
I.	„ 1 bis 10	2,92	7,14	5,12	28,7	6,6	4,89	5,5—12
II.	„ 11 „ 20	3,59	8,95	4,21	29,6	7,7	4,05	5,5—12
III.	„ 21 „ 30	3,59	9,32	4,91	35,9	8,1	3,94	12—9,0
IV.	„ 31 „ 40	3,59	9,39	5,20	38,4	8,3	4,08	12—9,0
V.	„ 41 „ 50	3,60	8,89	5,21	36,4	8,4	3,63	9—8,0
VI.	„ 51 „ 60	3,43	8,63	5,90	40,0	8,4	[3,70]	[Fehlen]
VII.	„ 61 „ 70	2,87	8,76	7,82	53,8	8,5	3,77	8—10,0
VIII.	„ 71 „ 80	3,38	6,26	8,04	52,2	8,4	4,67	10—8,5
IX.	„ 81 „ 90	2,28	8,39	7,88	51,9	8,3	3,85	10—8,5
X.	„ 91 „ 100	2,66	8,45	7,41	49,2	8,2	3,56	8,5—10
XI.	„ 101 „ 110	2,60	8,20	7,01	45,2	7,9	3,35	8,5—10
XII.	„ 111 „ 120	2,35	7,99	5,80	36,4	7,5	2,84	8,5—10
XIII.	„ 121 „ 130	2,04	7,44	6,12	35,8	7,3	3,42	8,5—10
XIV.	„ 131 „ 140	1,85	7,03	6,79	37,5	7,0	—	—
XV.	„ 141 „ 150	1,90	7,04	6,24	34,5	6,7	—	—
XVI.	„ 151 „ 160	1,82	6,57	6,02	31,1	6,4	—	—
XVII.	„ 161 „ 170	1,75	6,21	5,92	28,9	6,1	—	—
XVIII.	„ 171 „ 180	1,46	5,76	5,10	23,1	5,6	—	—
XIX.	„ 181 „ 190	1,35	4,70	4,50	16,6	4,9	—	—
XX.	„ 191 „ 200	1,51	4,21	4,11	13,6	4,3	—	—
XXI.	„ 201 „ 205	1,60	4,08	3,56	11,4	3,6	—	—

Knorpel.

Bruchstücke der Knorpelsubstanz kamen überall im Gestein vor, theils ober- und theils unterhalb der Wirbelsäule, waren aber in grösseren Massen nur am Kopf erhalten. Seitlich von den ersten Wirbeln liegt noch eine grosse Partie derselben, welche die characteristische sternförmige Structur ausserordentlich schön erkennen lässt (vergl. Taf. XVIII, Fig. 7). Der Knorpel ist ziemlich dick (ca. 1/2 cm) und scheint hie und da zusammengefaltet und über einander gelagert zu sein. Aus welcher Gegend des Thieres dieses Stück herrührt, lässt sich nicht mit Sicherheit bestimmen. Die zweite grosse Partie war in Verbindung mit den Zähnen und bestand aus zwei Schichten, einer oberen mehr verwitterten, welche einen Theil der Zähne bedeckte, und einer vollständig frisch erhaltenen Unterlage, worauf sich die Zähne befanden. Auf der Unterseite der letzteren waren mehrere Partien, wovon die grösste 3 bei 1,5 cm misst, ganz mit festsitzenden Schuppen bedeckt. Dieser Erscheinung gemäss wäre es nicht ein Stück des Gaumens, sondern die äussere Haut des Kopfskelettes.

Behufs des Studiums der Mikrostructur wurde eine grosse Serie von Dünnschliffen angefertigt, welche in verschiedenen Richtungen und in verschiedener Dicke gelegt wurden. Das Material lieferte ausgezeichnete Präparate, welche am deutlichsten den inneren Bau zeigten. Von der wohlbekannten verkalkten Knorpelstructur bei recenten Haien waren aber gar keine Abweichungen zu erkennen. Daher ist eine genauere Beschreibung entbehrlich, und wir fügen bloss ein paar Zeichnungen bei (vergl. Taf. XVIII, Fig. 1, 6, 7).

Auch das Vorkommen von Knorpelverkalkungen bei fossilen Selachiern ist schon lang bekannt. Man findet getreue Abbildungen desselben in den Werken von Dixon, Agassiz, Geinitz u. A. und Funde desselben sind häufig in der Literatur erwähnt.

Schuppen.

Die Schuppen sind sehr klein, meist unter 0,5 mm gross und stehen sehr dicht, pflasterförmig neben einander. Sie sind rundlich gebaut und in der Mitte mehr oder weniger tief eingeschnürt, wodurch sie in zwei durch einen Hals („Stiel") deutlich getrennte Theile verfallen, in einen Hauptschuppentheil oder Oberplatte, dessen Oberfläche meist glatt und glänzend erscheint und bald rundlich, bald viereckig oder polygonal ausgebildet ist und in eine gleichfalls glatte, aber weniger glänzende Basis, auf deren Unterseite eine oder mehrere Ausmündungen der Pulpahöhle sich befinden. Manche der kleinen Schuppen zeigen auch einige schwache Falten, welche auf der Oberplatte senkrecht zur Medianebene verlaufen und auf den Halspartien verschwinden.

Ihrer auffallenden Kleinheit wegen wurden die Schuppen zuerst falsch gedeutet. Sie kamen während des Präparirens hie und da zerstreut im Gestein vor und erinnerten sehr an feinkörnige Concretionen, so dass sie anfangs einer genauen Untersuchung entgingen. Da bekanntlich in dem gelben Kalk der Niobrara-Schichten die Einwirkung von Eisen und anderen Stoffen in grösserem Maassstab und in sehr schöner Weise auftritt, wie z. B. in den bunten Farben am Salomon-Fluss, so wurden diese kleinen Körner als eine rein anorganische Erscheinung betrachtet. Sie erschien aber immer häufiger, je mehr Knorpelsubstanz aus dem Gestein blossgelegt wurde, bis endlich ein Stück desselben sich mit glänzender Chagrinhaut bedeckt zeigte. Darnach wurde eine sorgfältige Prüfung des Materials vorgenommen, welche eine grosse Masse von Schuppen aus verschiedenen Gegenden des Thierkörpers lieferte; sie waren aber am häufigsten in der Kopfregion.

Die Anordnung der Schuppen stimmt, wie die Abbildung Taf. XVIII, Fig. 8 uns lehrt, genau mit derjenigen der recenten Haie überein. Sie stehen ganz regelmässig, dicht an einander gedrängt, in Längs- und Querreihen und zwar in der Weise, dass die Schuppen einer Querreihe nicht in einer geraden Linie mit denen der unmittelbar vorhergehenden und nächstfolgenden Reihen stehen, sondern dass sie mit derselben in ihrer Stellung alterniren. Würde man man nach der Angabe Hertwig's die einzelnen Querreihen beziffern, um ihre Stellung zu bestimmen, so stünden einerseits die Schuppen aller ungerade benannten Querreihen (von 1, 3, 5, 7, 9 u. s. w.), sowie anderseits die gerade benannten
(von 2, 4, 6, 8, 10 „ „ „), auf gleichen Längslinien.

An einigen Stellen stehen die Schuppen so dicht, dass durch Verschiebungswachsthum, Zusammendrängung und dergl. kleine Deformationen und Missbildungen des Hauptschuppentheils hervorgebracht

wurden. Die Oberplatten sind nicht mehr rundlich ausgebildet, wie im normalen Zustand, sondern sie nehmen die Form des geringsten Widerstandes, wie z. B. die Zellen einer Bienenwabe an und sind meist polygonal, oder auch rautenförmig abgegrenzt. Die grösste Diagonale liegt aber stets in der Richtung der Längsaxe des Thieres; ein Beweis also, dass eine stärkere Verschiebung unter den Schuppen in den einzelnen Querreihen ausgeübt wurde, als zwischen benachbarten Reihen. Die Verschiedenheit in Form sowohl, wie die Art der Anordnung sieht man in Taf. XVIII, Fig. 8. Ferner bemerkt man, dass keine der Schuppenoberflächen ganz flach ist, sondern der Stacheltheil im Verhältniss zur Basis etwas nach hinten aufsteigt und über die folgenden Schuppen hervorragt. In Folge dessen fühlt sich die Chagrinhaut, wenn man sie mit dem Finger von hinten gegen vorn zu streicht, entschieden rauh an; ziemlich glatt dagegen, wenn dies in anderen Richtungen geschieht.

Was zunächst das Vorhandensein oder Fehlen von Sculptur-Falten auf der Oberfläche betrifft, so bemerken wir, dass solche meist nur an den kleineren Schuppen vorkommen, an den grösseren aber fehlen und ferner, dass die zweierlei Arten von Schuppen getrennt in dem Gestein vorkommen. Daher könnte man annehmen, die Falten stellen Jugendformen dar und verschwinden im Verlauf der weiteren Entwicklung, oder durch mechanische Einwirkung; wahrscheinlicher aber erscheint mir, dass dieses Merkmal ein mit der Lage am Thierkörper zusammenhängender Unterschied zu betrachten ist. Die glatten Schuppen könnten z. B. auf die Bauchseite beschränkt gewesen sein und die mit Falten versehenen auf die Rückseite.

Die kleineren verzierten Schuppen können nicht Jugendformen sein, sonst kämen sie nicht so massenhaft und stets für sich allein vor und überdies würde man Uebergangsformen finden. In Wirklichkeit aber sind die Falten wohlentwickelt, oder sie fehlen gänzlich. Spuren von Falten wären doch an völlig ausgebildeten Schuppen zu beobachten, falls sie für Jugendstadien characteristisch wären. Sie dürfen aber ganz unzweifelhaft als Jugendformen in der Entwicklung von Stacheln, welche für recente Haifischschuppen so characteristisch sind, betrachtet werden, denn die letzteren sind nichts anderes als eine höhere Modificirung desselben Grundprincips.

Innerer Bau. Zur Kenntniss der inneren Structur sowohl, wie der chemischen Beschaffenheit der Schuppen wurde eine grosse Serie von mikroskopischen Präparaten, Dünnschiffen u. s. w. angefertigt; dieselben wurden auch im polarisirten Licht beobachtet und mit verschiedeneu Reagentien behandelt. Einige der typischen Formen wurden ausgewählt und bei mehrfachen Vergrösserungen gezeichnet (vergl. Taf. XVII, Fig. 9). Die Hauptmasse der Schuppen besteht aus beinahe ganz homogenem Dentin, welches durchscheinend hellbraun erscheint und die feinste mikroskopische Structur sehr gut erkennen lässt. Seine Oberfläche zeigt sich bei starker Vergrösserung feinfaserig. Die Dentingrundmasse enthält in der Mitte eine ziemlich grosse Pulpahöhle, von deren Oberfläche mehrere Dentincanäle entspringen und ist an dem Hauptschuppentheil von einer dünnen Schmelzschicht umhüllt, welche aber gegen die Halspartie allmählich aufhört. Die Entwicklung der Dentincanälchen bietet uns besonderes Interesse, denn sie ist abweichend von den recenten Schuppen und stellt eine Mittelform zwischen diesen und den ältesten dar. Von der Pulpahöhle aufsteigend entspringt eine wechselnde, aber meist geringe (6—15) Zahl von Hauptstämmen, welche unter einander gleich gross sind und sich in kleinere Aeste theilen. Wenn sie sich an Zahl vermehren, so erstrecken sie sich auch über einen Theil der Seitenwände der Pulpahöhle und die äussersten Canäle biegen sich seitwärts und abwärts, dringen aber nicht in die Basis ein; in anderen Fällen entspringen sie nur von der oberen Wand der Pulpahöhle. Die Canäle verzweigen sich dichotomisch, aber die Verästelung

ist nicht so reichlich als bei recenten Haifischschuppen. Die sich allmählich vermehrenden und stets ausbreitenden Aeste setzen ihren Verlauf unter Biegungen und Knickungen gegen die Peripherie zu fort und enden in den feinsten Canälchen. Die Enden dieser Canälchen dringen aber nicht ganz bis zur Schmelzgrenze vor, sondern lassen einen schmalen Randstreifen frei, was auch bei recenten Haien der Fall ist; unter diesen Streifen scheinen sie netzförmig unter einander zusammenzuhängen. In Folge dieser fortwährenden Verästelung wird von je einem grösseren Aste ein ziemlich ausgedehnter Bezirk der Dentinrinde in dem Hauptschuppentheil mit feinsten Röhrchen versorgt. Der Basis dagegen scheinen sie in der Regel vollständig zu fehlen. Hie und da kann man Spuren von Dentincanälchen entdecken, welche einzeln oder paarweise von der unteren Ausdehnung der Pulpahöhle entspringen und eine schwache Entwicklung aufweisen. Sie hängen mit den anderen Canälen nicht zusammen, deren Austrittsstellen höher an der Pulpahöhle sehr deutlich zu erkennen sind und sie scheinen nur ausnahmsweise vorhanden zu sein.

Die Pulpahöhle ist in den meisten Fällen regelmässig ausgebildet und dabei folgen ihre Wände ungefähr den Conturen der Schuppenaussenseite. Manchmal tritt ausserdem eine grössere Ausbreitung der Pulpahöhle in der Basis auf, welche mit seitlichen sowohl wie mit basalen Ausmündungen versehen ist. In der Regel aber gibt es nur eine oder zwei Ausmündungen an der Unterseite der Basis. Eine solche erscheint als rundes Loch in der Mitte der Schuppenbasis, welche in Taf. XVIII, Fig. 10 abgebildet ist. Rings um die Pulpahöhle herum werden manchmal abwechselnd hellere und dunklere Streifungen beobachtet, welche auf eine Schichtung der Dentinsubstanz zurückzuführen sind. Abgesehen von diesen, erscheint das Dentin vollständig homogen zu sein.

Der Schmelz bildet eine dünne Rindenschicht um die Oberplatte herum und verschwindet an dessen Hals, d. h. er ist nicht an den Parthieen entwickelt, welche innerhalb der Cutis lagen. Der Schmelz ist hart, glatt und glänzend, und vollkommen homogen. Im polarisirten Licht zeigt er schwache Doppelbrechung und hohe Lichtbrechung. In ihn dringen die Enden der feinen Dentinröhrchen nicht ein, sondern es zeigt sich eine scharfe Trennungslinie zwischen Schmelz und Dentin, welche übrigens nicht zackig, wie bei recenten Haien erscheint, sondern geradlinig. Von Essigsäure oder verdünnter Salzsäure wird der Schmelz ziemlich langsam, die Basis der Schuppen dagegen bedeutend leichter angegriffen.

Vergleich mit anderen Schuppentypen. Im Vorigen haben wir gesehen, dass diese Schuppen in mancher Hinsicht von denen des gewöhnlichen recenten Typus im Bau abweichen. Bei den letzteren finden wir schon in den äusseren Merkmalen zwei durchgreifende Unterschiede. Zunächst ist die Gestalt durch die Entwicklung von Stacheln geändert und die Basis in eine besonders ausgebildete Basalplatte umgewandelt worden. Im Innern finden wir einen ganz auffallenden Unterschied in der Entwicklung der Dentincanäle. Die Zahl der Hauptstämme ist stark reducirt worden, denn es sind selten mehr als fünf; und von diesen zeichnet sich einer durch seine Grösse aus, er verläuft constant nach der Spitze der Schuppe und versorgt durch zahlreiche Seitenäste fast die ganze Dentin-Masse des Stachels. Die anderen Hauptstämme entspringen von der Seite der Pulpahöhle und sind gleichfalls reich verästelt. Der zu unterst auslaufende Canal setzt sich oberhalb der Basis fort und seine Seitenäste dringen auch in dieselbe ein. Die feinste Anastomosirung der Dentinröhrchen geschieht hart an der Grenze des Schmelzes, sie dringen aber in den Schmelz nicht ein.

Wenn wir noch Spuren des alten Schuppentypus hie und da in der heutigen Schöpfung zu finden

vermögen, wie z. B. in *Mustelus laevis* [1], so lehrt es uns, dass diese Form eine höchst persistente ist, denn sie trat schon im Silur auf und blieb bis etwa zur Kreidezeit die normale und am weitesten verbreitete. Man erkennt ganz dieselbe Schuppenform bei den Coelolepiden [2], welche aus dem obern Silur stammen, an *Microlepis* [3] aus dem Devon, welche übrigens in ganz derselben Weise angeordnet sind, und wieder an *Acrodus* aus dem Malm [4]. Betrachten wir den inneren Bau, sowie die äussere Form, so ist es vollkommen klar, dass wir es mit einem fortdauernden Entwicklungsgang zu thun haben, welcher zuerst mit der Bildung der primitivsten Placoidschuppen beginnt und sich noch in der Gegenwart fortsetzt. Es wird sich lohnen, etwas weiter auf den eigenthümlichen Bau des Primitivtypus einzugehen; für die Kenntniss der mikroskopischen Structur können wir uns in erster Linie auf die sorgfältige, doch veraltete Monographie von Pander stützen.

Es sind jetzt aus dem sogenannten Ludlow Bonebed — einer Zone, welche trotz ihrer sehr geringen Dicke über eine grosse Area im centralen England entwickelt ist — schon 14 Arten von Fischen bekannt. Unter diesen bieten uns die isolirten Schuppen, für welche Agassiz [5] den Namen *Thelodus parvidens* vorschlug, ein besonderes Interesse. Nach der Meinung Murchison's [6], Mc Coy's [7] u. A. wären sie nichts anderes als Schuppen von *Onchus tenuistriatus* Ag., deren Flossenstacheln am häufigsten mit ihnen vergesellschaftet gefunden werden. Ihre vollkommene Idendität mit den in dem entsprechenden Horizont im baltischen Becken (bezw. auf der Insel Oesel in Zone „K" des oberen Silurs) vorkommenden *Pachylepis*-Schuppen nachzuweisen, gelang Pander [8] und Rohon [9]. Demzufolge muss *Pachylepis* als die spätere generische Bezeichnung beseitigt und *Thelodus*, wie zuerst Pander vorgeschlagen, in *Thelolepis* umgewandelt werden.

Unter der Reihe schöner Abbildungen von *Thelolepis*, welche Pander gibt, bemerkt man in Taf. 4, Fig. 11, 13 b, k, l, und Taf. 6, Fig. 4, 5, 6 und 8 fast genau dieselbe Form, welche wir schon bei *Oxyrhina Mantelli* kennen gelernt haben. Eine Vergleichung des inneren Baues der Schuppen (vergl. Pander Taf. 4, Fig. 11 g, l, m und unsere Taf. XVIII, Fig 10), lehrt uns weiter, dass der allgemeine Typus derselbe ist, nur ist er bei den silurischen Arten primitiver. Eine in den meisten Fällen grosse Pulpahöhle ist vorhanden, welche ziemlich hoch in die Grundmasse des Dentins hineinragt, und von deren ganzen Fläche die Dentinröhrchen in Masse entspringen. Die letzteren verästeln sich baumartig und reichen bis zur Peripherie, woselbst sie in die feinsten Verzweigungen übergehen. Eine Differenzirung der Kanäle ist schon eingetreten, obwohl nicht sehr stark ausgesprochen, indem man Hauptstämme unterscheiden kann, welche grösser und reicher verästelt sind als die anderen. In der Regel aber erfolgt die Verzweigung etwas weiter

---

[1] O. Hertwig. Ueber Bau und Entwicklung der Placoidschuppen und Zähne der Selachier. (Jena'sche Zeitschrift für Naturw. 1874, Bd. VIII. Taf. 12, Fig. 8.)

[2] Ch. H. Pander. Monographie der fossilen Fische des Sil. Syst. 1856. S. 64.

[3] Ed. Eichwald. Lethaea Rossica, 1855, Taf. 57, Fig. 12, 13.

[4] C. Hasse. Nat. System der Elasmobranchier, 1879, Taf. 24, Fig. 12.

[5] L. Agassiz. Fishes of the Upper Ludlow Rock (Murchison's Silur. System, 1839, Part. II.) S. 606, Taf. 4, Fig. 34, 36.

[6] R. Murchison. Siluria, 1854, Taf. 35, Fig. 18.

[7] Sedgwick and Mc Coy. British Palaeozoic Rocks and Fossils, 1855, S. 577. — T. Mc Coy. Silurian Fish Remains (Quar. Jour. Geol. Soc. 1853, Bd. IX), S. 14. — H. E. Strickland. Ludlow Bone Bed (Quar. Jour. Geol. Soc. 1853, Bd. IX), S. 9.

[8] Ch. H. Pander. loc. cit. S. 67.

[9] J. Vic. Rohon. Die obersilurischen Fische von Oesel. (Mem. de l'Acad. Imp. Sci. de St. Petersb. 1892 [7], Band XXXVIII. Nr. 13, S. 11. (Literaturverzeichniss S. 4.)

von der Pulpahöhle entfernt als bei Schuppen jüngerer Arten und ist überhaupt nicht so reichlich. Eine Schmelzschicht fehlt merkwürdiger Weise vollkommen; die Oberfläche ist lebhaft glänzend, bald ganz glatt, bald mit kleineren oder grösseren Streifen verziert, welche aber an dem Hals verschwinden.

Fassen wir diese allmähliche Umwandlung zusammen, so sehen wir vor allem, dass diese einfache Form von Placoidschuppen sehr constant geblieben ist, dass die Bildung von Dentinröhrchen eine langsame Modifizirung erfahren hat, indem die Hauptstämme reicher verästelt und in Zahl stark reduzirt worden sind; dass die Entwicklung von Schmelz eine spätere Erscheinung ist, denn er tritt erst im Jura (bei *Acrodus* u. A.) auf; und dass die Bildungen von Stacheln an dem oberen Schuppentheile und die einer breiteren Basalplatte an dem unteren Theile der neuen Zeit angehören.

Zusammenfassung der Arten von Oxyrhina.

1. **Oxyrhina subinflata** Agassiz.

1843. *Oxyrhina subinflata* L. Agassiz. Poiss. Foss. Bd. III, S. 284, Taf. 37, Fig. 6, 7.
1852. — — P. Gervais. Zool. et Paléont. Franç. Taf. 76, Fig. 1.
1872. — — H. E. Sauvage. Biblioth. École Hautes Études. Bd. V, Nr. 9, S. 22, Fig. 36—38.

Mittelgrosse, kräftige Zähne, deren Gestalt mit der von *O. Desorii* eine grosse Aehnlichkeit besitzt. Die Form ist insbesondere dadurch characterisirt, dass die Krone beiderseits convex ist, die Innenseite am stärksten. Die Ränder derselben sind schneidend und von der Basis gegen die Spitze zu regelmässig zurückgebogen. Runzeln treten öfters an der ziemlich dicken Basis der Krone auf.

Vorkommen: Albien: Perte du Rhône, Frankreich. Cenoman: Sarthe, Frankreich; Kemertingen, Württemberg. Die Originalstücke zu Agassiz befinden sich im Museum zu Prag.

2. **Oxyrhina macrorhiza** Pictet et Campiche.

1858. *Oxyrhina macrorhiza*. Pictet et Campiche. Foss. Terr. Crét. St. Croix. S. 83, Taf. 10, Fig. 6—18.
1882. — — E. Arnaud. Bull. Soc. Géol, France (3). Bd. X, S. 133.

Mittelgrosse, sehr kräftige, jedoch schlanke Zähne. Bei den Frontalzähnen ist die Krone verhältnissmässig schmal, während die Wurzel stark entwickelt und tief gegabelt ist, und die Aeste derselben einen sehr spitzen Winkel mit einander bilden.

Vorkommen: Albien: Schweiz, Frankreich, England. Es gibt Exemplare im Pariser, Britischen und Münchener Museum. Die letzteren stammen aus dem Albien (Vraconien) von St. Croix und von Perte-du-Rhône, Frankreich.

3. Oxyrhina Mantelli Agassiz.

1742. *Glossopetrae.* (Bourguet). Traité des Petrifications. Taf. 56, Fig. 389, 393.
1799. — Faujas de Saint-Fond. Histoire naturelle de la Montagne de Saint Pierre de Maestricht. S. 82, Taf. 18, Fig. 3. (?)
1822. *Squalus zygaena?* G. A. Mantell. The Fossils of South Downs. S. 227, Taf. 32, Fig. 4, 7, 8, 10, 11, 26, 28.
1826. *Coeloptychium acaule.* Aug. Goldfuss. Petrefacta Germaniae. Bd. 1, S. 220, Taf. 65, Fig. 12 a, b, c, d, (Wirbel).
1827. *Squalus acaule.* S. Nilsson. Petrefacta Suecana. S. 2 u. 3, Taf. 10, Fig. 1 a, b, c, (? c, d).
1832. — — Antoine Passy. Description du departement de la Seine-Inferieure. Atlas S. 9, Taf. 15, Fig. 7.
1837. — — W. Hisinger. Lethaea Suecica. Taf. C, Fig. 5 a—h.
1839. *Oxyrhina (Mantelli).* H. B. Geinitz. Characteristik der Schichten und Petrefacten des sächsischen Kreidegebirges. S. 12, Taf. 1, Fig. 4 a, b, c, d, e.
1839. *Lamna Mantelli.* G. A. Mantell. Wonders of Geology. S. 328, 426, Taf. 58, Fig. 2.
1843. *Oxyrhina Mantelli.* L. Agassiz. Recherches sur les poissons fossiles. Tome III. S. 280, Taf. 33, Fig. 1—5, 7—9 (non 6).
1843. *Lamna acuminata.* L. Agassiz. Tom. cit. S. 292, Taf. 37 a, Fig. ? 56, 57.
1845. *Oxyrhina Mantelli.* A. E. Reuss. Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. S. 5, Taf. 3, Fig. 1, 3, 5, 6 (? Fig. 2, 4).
1845. — — F. J. Pictet. Traité de Paléontologie. Bd. II, S. 276, Taf. 12, Fig. 8.
1846. — — H. B. Geinitz. Grundriss der Versteinerungskunde. S. 173, Taf. 7, Fig. 13, 14.
1846. *Lamna cornubica.* F. A. Schmidt. Petrefacten-Buch. S. 167, Taf. 57, Fig. 4.
1848. *Oxyrhina Mantelli.* C. G. Giebel. Fauna der Vorwelt. S. 357.
1849. — — Alois Alth. Geognostisch-palaeontologische Beschreibung der Umgebung von Lemberg. (W. Haidinger's naturw. Abhandlungen. Bd. III, Abth. II). S. 193, Taf. 10, Fig. 1.
1849. — — H. B. Geinitz. Das Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland. S. 94.
1849. — — R. W. Gibbes. Monograph Fossil Squalidae of the U. S. (Journal Academy Natural Sciences of Philadelphia, (2) Bd. I. S. 202. Taf. 27, Fig. 158. (?)
1850. — — F. Dixon. Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceous Formations of Sussex. Taf. 30, Fig. 24.
1850. *Lamna acuminata.* F. Dixon. Op cit. Taf. 30, Fig. 26, Taf. 31, Fig. 8, 18.
1851. *Oxyrhina Mantelli.* H. G. Bronn. Lethaea Geognostica, Bd. V, S. 364, Taf. 33½, Fig. 20 a b, Taf. 27, Fig. 24.
1852. — — C. G. Giebel. Deutschland's Petrefacten. S. 659.
1852. — — Paul Gervais. Zoologie et Paléontologie Francaise, Atlas. S. 524, Taf. 76, Fig. 3, 20.
1852. — — Rud. Kner. Neue Beiträge zur Kenntniss der Kreideversteinerungen von Ost-Galizien (Denkschriften, Acad. d. Wiss. Wien, Bd. III). S. 295, Taf. 15, Fig. 3.
1852. — — Ferd. Roemer. Die Kreidebildung von Texas. S. 29, Taf. 1, Fig. 6 a, b.
1853. — — Edw. v. Eichwald. Palaeontologische Bemerkungen über den Eisensand von Kursk. XXVI, I, S. 223.
1854. — — John Morris. Catalogue of British Fossils. S. 331.
1855. — — C. G. Giebel. Odontographie. S. 116.
1856. — — C. E. Fischer. Allgemeine deutsche naturhist. Zeitsch. Dresden, N. F. Bd. II, S. 141, Pl. II, Fig. 43.
1860. *Lamna petricoriensis.* H. Coquand. Description physique, geologique etc. du département de la Charente Bd. III, S. 167.
1867. *Oxyrhina Mantelli (subinflata).* H. E. Sauvage. Cat. Poissons Form. Second. Boulonnais (Mém. Soc. Acad. Boulogne vol. II. S. 71, Taf. 3, Fig. 16.)
1870. — — F. Roemer. Geologie von Oberschlesien. S. 323, Taf. 36, Fig. 3—5.
1892. — — H. B. Geinitz. Das Elbthalgebirge in Sachsen (Palaeontographica Bd. XX, Abth. 1. S. 293, Abth. II, S. 207, Taf. 38, Fig. 1—21. Wirbel und Knorpel, Taf. 39).
1872. — — H. E. Sauvage. Recherches sur les poissons fossiles du terrain cretacé de la Sarthe (Bibl. de l'École des Hautes Études. Tome V. S. 21, Taf. 1. Fig. 33, 34, 35).
1872. *Otodus oxyrhinoides.* H. E. Sauvage. Loc. cit. S. 24, Taf. 1, Fig. 39—41, Taf. 2, Fig. 54—56.

1873. *Oxyrhina extenta.* J. Leidy. Contributions to Extinct Vertebrate Fauna Western Territories (Report U. S. Geol. Surv. Terr. vol. I, part. I. S. 302, Taf. 18, Fig. 21—25).

1874. *Oxyrhina Mantelli.* St. Zareczneго. O średnien ogniwie warstw cenomańskich w Galicyi wschodniej, (Sprawozodanie Komisyi Fizyjograficznej, Bd. VIII. S. 126).

1875. *Oxyrhina extenta.* E. D. Cope. Vertebrata of the Cretaceous Formations of the West (Report U. S. Geol. Survey Territ. vol. II). S. 296.

1877. *Oxyrhina Mantelli.* R. Lawley. Resti di un *Oxyrhina* rinvenuta alle case Bianche (Atti della Societa Toscana di Scienza Naturali. Vol. III) S. 339.

1877. — — R. Lawley. Confronto di denti Fossili con la dentizione dell' *Oxyrhina Spallanzani,* Bonap. loc. cit. S. 343.

1878. — — G. Behrens. Ueber die Kreideablagerung auf der Insel Wollin (Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft, Bd. XXX). S. 261.

1878. — — Ant. Fritsch. Die Reptilien und Fische der böhmischen Kreideformation. S. 7, Holzschnitt Fig. 12.

1878. — — St. Zareczneго. Loc. cit Bd. XII, S. 203.

1879. — — J. Probst. Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische aus der Molasse von Baltringen (Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württ.) S. 128.

1885. — — F. A. Quenstedt. Handbuch der Petrefactenkunde. S. 270, Taf. 20, Fig. 37 a, b, (non Fig. 38).

1888. — — A. S. Woodward. Synopsis Vertebrate Fossils of the English Chalk (Proceedings Geological Association. Vol X). S. 291.

1888. — — Fr. Bassani. Colonna Vertebrale di *Oxyrhina Mantelli.* Ag. (Memorie Societá Italiana Scienze. Bd. VII, Serie III). S. 1, Taf. 1—3.

1889. — — Ant. Fritsch. Studien im Gebiete der böhm. Kreideformation. II. Liefrg., S. 96, Fig. 32; III. Liefrg., S. 87; IV. Liefrg., S. 64, Fig. 22.

1889. — — A. S. Woodward. Catalogue Fossil Fishes in British Museum. Part. 1, S. 376, Taf. 17, Fig. 9—21.

1890. — — J. W. Davis. Fossil Fish. Cret. Form. Scandinavia (Sci. Trans. Roy. Dublin Soc Bd. IV [2]). S. 391, Taf. 39, Fig. 1—7, 14, 14 a; Taf. 40, Fig. ? 33; Taf. 42, Fig. 1, 2 ? 13.

1890. — — A. S. Woodward und C. D. Sherborn. Catalogue of British Fossil Vertebrata. S. 136.

1892. — — Fr Katzer. Geologie von Böhmen. Fig 808, 839.

1893. *Oxyrhina*-Arten in England. A. S. Woodward. Notes on the Shark's Teeth from British Createaceous Formations (Proceed. Geologist's Association. Vol. XIII, part 6, S. 190).

Mittelgrosse, ziemlich kräftig gebaute, dreieckige Zähne, deren Krone an der Aussenseite nahezu flach und häufig mit einer oder mehreren verticalen Runzeln versehen ist, an der Innenseite dagegen leicht convex und glatt erscheint; die Wurzel ist lang, dick, niedrig, wenig tief gegabelt, gewöhnlich an den Enden abgestumpft, und beiderseits mehr oder weniger abgeplattet. Frontalzähne kräftig, mit hohen dreieckigen Kronen und dicken, in seitlicher Richtung comprimirten Wurzeln versehen; die Krone ist im Oberkiefer gerade, im Unterkiefer leicht zurückgebogen; die Wurzel ist im Unterkiefer tiefer gegabelt und mehr comprimirt als im Oberkiefer; Lateralzähne beiderseits an der Basis sehr ausgebreitet, dabei ist die Wurzel lang und wenig tief gegabelt. Im Oberkiefer steht die Krone etwas schiefer nach hinten gerichtet als im Unterkiefer. Bei den hintersten oder Mundwinkel-Zähnen ist die Wurzel ausserordentlich lang im Verhältniss zu der reducirten Höhe der Krone und ist kaum in der Mitte gegabelt. Die unmittelbar unterhalb des Palatobasalfortsatzes stehenden Zähne sind bedeutend kleiner und stärker gebogen, als die benachbarten. Symphysenzähne vorhanden.

Vorkommen: Cenoman und Turon: Südost-England, Nordfrankreich, Deutschland, Böhmen, Galizien, Russland, Schweden, Kleinasien, Nordamerika (Niobrara-Schichten). Senon: Schweden, Dänemark, Ir-

land, Südost-England, Nordfrankreich, Norditalien (Scaglia), Lybische Wüste, Neu-Jersey, Alabama, Texas. Danien: Schweden und Dänemark. (Vielleicht auch in Neu-Seeland. — Vergl. A. S. Woodward, Geol. Mag. 1886, vol. III. S. 216, und J. W. Davis, Sci. Trans. Roy. Dub. Soc. 1890, vol. IV. [2], S. 393.)

In dem Münchner Museum befindet sich eine grosse Menge von Zähnen dieser Art, und zwar aus dem Grünsand von Kapfelberg bei Kelheim und von Westphalen, aus dem oberen und unteren Pläner von Dresden, aus dem Cenoman von Jerusalem, von Quedlinburg, von Lüneburg und von Pourrain, aus dem Turon von Kystra und von Logan County, Kansas, und aus dem Senon von England und der Lybischen Wüste. Fünf der Originalstücke zu Agassiz (loc. cit. Taf. 33, Fig. 2, 4, 7—9) sind im britischen Museum aufbewahrt und eins (Taf. 33, Fig. 5) im Strassburger Museum.

4. Oxyrhina Zippei Agassiz.

1843. *Oxyrhina Zippei.* L. Agassiz. Poiss. Foss. Bd III, S. 284, Taf. 36, Fig. 49—52 (non Fig. 48).
1850. — — O. G Costa[1]. Palaeont. Regno Napoli. Abth. I, S. 121, Taf. 9, Fig. 8, 19.
1890. — — J. W. Davis. Sci. Trans. Roy. Dublin Soc. Bd. IV [2] S. 395, Taf. 40, Fig. 1—7.

Kleine bis mittelgrosse, schlanke, lanzenförmige Zähne, meist gerade oder nur mit der Spitze leicht nach aussen gezogen. Aussenseite nahezu eben, bald mit, bald ohne eine mittlere Einsenkung an der Basis. Innenseite regelmässig convex; Ränder dünn und scharf; Emailgrenze gerade. Die Krone der Vorderzähne bildet ein spitzwinkliges, gleichschenkliges Dreieck. Bei den Seitenzähnen ist sie niedriger, schärfer zugespitzt und an der Basis länger als bei den vorderen. Wurzel kurz, wenig dick, schwach eingeschnitten.

Vorkommen: Cenoman: Regensburg. Unteres Senon: Oppmanna, Oretorp, Schweden. Die Originalstücke zu Agassiz sind im Museum zu Prag.

5. Oxyrhina angustidens Reuss.

1845. *Oxyrhina angustidens.* A. E. Reuss. Verstein. böhm. Kreideform. Abth. 1, S. 6, Taf. 3, Fig. 7—13.
1845. — *acuminata.* A. E. Reuss. op. cit S. 7, Taf. 3, Fig. 17—19, Taf. 7, Fig. 20.
1845. — *heteromorpha.* A. E. Reuss. op. cit. S. 7, Taf. 3, Fig. 14—16.
1846. *Scoliodon priscus.* A. E. Reuss. op. cit. Abth. II, S. 100, Taf. 24, Fig. 23, 24, Taf. 42, Fig. 10—12.
1850. *Oxyrhina angustidens.* A. Alth. Haidinger's naturw. Abh. Bd. III, Abth. II, S. 194, Taf. 10, Fig. 2, 3.
1850. — *acuminata.* A. Alth. Ebenda, Taf. 10, Fig. 4, 5.
1856. — *angustidens.* C. E. Fischer. Allgem. deutsche Naturh. Zeit. N. F. Bd. II, S. 141, Taf. 2, Fig. 44, 45.
1856. — *heteromorpha.* C. E. Fischer. tom. cit S. 142, Taf. 2, Fig. 46—49.
1875. — *angustidens.* H. B. Geinitz. Palaeontographica Bd. XX, Abth. 1, S. 293, Taf. 65, Fig. 1—3, Abth. II, S. 207, Taf. 38, Fig. 22—28.
1878. — — Ant. Fritsch. Rept. u. Fische d. böhm. Kreideform. S. 8, Holzschnitt Nr. 13.
1889. — *angustidens.* Ant. Fritsch. Studien im Gebiete böhm. Kreideform. (Archiv naturw. Landesdurchforschung Böhmens Bd. VII. Nr. 2), S. 64.

Unter diesem Namen wird eine Reihe kleiner Zähne von verschiedener Gestalt zusammengefasst, welche aber den gemeinsamen Character aufweisen, dass die Krone sehr schlank und meist unter 1 cm hoch ist. Wurzel bei den Frontalzähnen sehr tief, bei den Lateralzähnen nur massig gegabelt. Krone öfters mit verticalen Runzeln versehen.

[1] Es ist doch sehr zweifelhaft ob diese tertiären Zähne hierher gehören.

Vorkommen: Cenoman und Turon: Sachsen, Böhmen, England. Senon: England. Die Zähne dieser Art, welche sich im Münchener Museum befinden, stammen aus den Korycaner Schichten von Bilin, aus dem unteren Pläner von Dresden und von Teplitz, und aus dem mittleren Pläner von Salzgitter.

6. Oxyrhina Rouilleri KIPRIJANOFF.

1854. *Oxyrhina Rouilleri.* V. KIPRIJANOFF. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou 1854, Abth. II, S. 391, Taf. 3, Fig. 22—26.

Mittelgrosse, jedoch kräftige, lanzenförmige Zähne, deren Krone an der Innenseite stark convex, an der Aussenseite leicht, aber fast gleichförmig angeschwollen ist von der dicken Basis bis zur Spitze. Die Ränder sind scharf und verlaufen, von der Seite gesehen, in eine krumme Linie, denn die Spitze ist leicht nach aussen gebogen.

Vorkommen: Cenoman: Gouvernement von Kursk, Russland.

7. Oxyrhina subbasalis KIPRIJANOFF.

1854. *Otodus subbasalis.* V. KIPRIJANOFF. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou. 1854, Abth. II, S. 390, Taf. 3, Fig. 11—21.

Mittelgrosse, schlanke Zähne, welche eine Gesammthöhe von etwa 3,5 cm erreichen können. Krone beiderseits glatt, oder gelegentlich mit einigen verticalen Runzeln auf der Aussenseite versehen. Die Ränder sind scharf und geradlinig, wodurch die Form sich hauptsächlich von *O. subinflata* unterscheidet. Wurzel kurz, tief gegabelt und an der Innenseite erhaben. Die Frontalzähne sind schlank und spitzig, die Lateralzähne stark comprimirt, jedoch verhältnissmässig kurz. Nebenzacken manchmal schwach angedeutet.

Vorkommen: Cenoman: Gouvernements von Kursk und Saratov, Russland.

8. Oxyrhina crassidens DIXON.

1843. *Oxyrhina Mantelli.* L. AGASSIZ, (errore), Poiss. Foss. Bd. III, Taf. 33, Fig. 6.
1850. — *crassidens.* F. DIXON. Geol. and Fossils of Sussex. S. 367, Taf. 31, Fig. 18.

Sehr kräftige, grosse Zähne, welche eine Gesammthöhe von 6 cm erreichen können und deren Krone sich gegen die Basis zu weit ausbreitet und daselbst an den Rändern meist grob gezackt ist. Aussenseite der Krone unregelmässig convex und mit einigen verticalen Runzeln versehen. Innenseite derselben sehr convex und glatt oder mit feinen Runzeln an der Basis.

Vorkommen: Senon: Sussex, England. — Die Originalstücke zu AGASSIZ und DIXON befinden sich im britischen Museum.

9. Oxyrhina triangularis EGERTON.

1845. *Oxyrhina triangularis.* P. EGERTON. On Pondicherry Fishes. (Quar. Jour. Geol. Soc. Bd. I). S. 169, Holzschnitt.

Sehr kleine, dreieckige, comprimirte, meist unvollständige Zähne. Aussenseite flach, Innenseite schwach gewölbt. Länge der Krone ebenso gross als die Höhe.

Vorkommen: Cenoman: Pondicherry, Madras, Indien.

10. Oxyrhina Lundgreni Davis.

1890. *Oxyrhina Lundgreni.* J. W. Davis. Sci. Trans. Roy. Dublin Soc. [2]. Bd. IV, S. 393, Taf. 39, Fig. 8—13.

Eine ausgeprägt schlanke, spitze Form, welche eine beträchtliche Grösse erreichen kann (bis zu 5 cm hoch) und welche durch eine beiderseits mässig gewölbte Krone und eine wenig tief gegabelte, aber mit sehr langen, weit auseinander stehenden Aesten versehene Wurzel ausgezeichnet ist. Vorderzähne ziemlich gerade, mehr oder weniger stark zurückgebogen, scharf zugespitzt. Ränder dünn und schneidend; Aussenseite weniger gewölbt als die Innenseite. Verticale Runzeln pflegen namentlich auf der Externseite vorhanden zu sein, sind an der Basis häufig und wohlentwickelt, verschwinden aber gegen die Spitze zu. Lateralzähne kürzer, aber fast ebenso spitzig als die Frontalzähne; durchschnittliches Verhältniss 3 cm in Höhe, 1,7 cm in Länge an der Basis der Krone. Beiderseits fast gleichmässig convex; Spitze manchmal seitlich gedreht; Runzeln nicht so stark entwickelt als bei den Frontalzähnen. Die Wurzel ist viel länger als die Krone und an der Internseite in der Mitte ausserordentlich erhaben.

Vorkommen: Senon und Danien, in Zonen 1 und 2: Schweden und Dänemark. Davis bildet Exemplare ab, welche den Museen zu Stockholm und Kopenhagen und der Universität zu Lund angehören.

? Oxyrhina conica Davis.

Oxyrhina conica. J. W. Davis. Sci. Trans. Roy. Soc. Dublin [2]. Bd. IV, S. 397, Taf. 40, Fig. 8—10.

Höchst wahrscheinlich nur abgebrochene Kronen von *Otodus sulcatus* Geinitz, deren Seitenzacken öfters recht tief an der Wurzel entspringen.

Vorkommen: Senon: Oratorp, Schweden. Es sind Exemplare im Riksmuseum in Stockholm vorhanden.

11. Oxyrhina hastalis Agassiz.

1708. *Glossopetrae.* C. N. Lange. Historia lapidum figuratorum Helvetiae. S. 49, Taf. 10, Fig. 1, 3, 4.
1719. — Peter Wolfarth. Historia naturalis Lapidum Hassiae inferioris. S. 45, Taf. 21, Fig. 7, 13, 19.
1752. — Aug. Scilla. De Corporibus Marinis. Taf. 8, Fig. 2—9 (z. Th.).
1769. — Joh. E. I. Walch. Das Steinreich. S. 98, Taf. 1, Fig. 1.
1784. *Squalis.* Fr. X. Burtin. Oryctographie de Bruxelles. S. 83, Taf. 1, Fig. K.
1811. — Jas. Parkinson. Organic Remains. S. 256, Taf. 19, Fig. 2, 9.
1835. — Ed. Hitchcock. Geol. Massachusetts. Taf. 13, Fig. 37.
1843. *Otodus apiculatus.* L. Agassiz. Poiss. Foss. Bd. III, S. 275, Taf. 32, Fig. 32—35.
1843. *Oxyrhina hastalis.* L. Agassiz. tom. cit. Bd. III, S. 277, Taf. 34 (mit Ausnahme von Fig. 1, 2, ? 14).
1843. — *xiphodon.* L. Agassiz. tom. cit. S. 278, Taf. 33, Fig. 11—17.
1843. — *trigonodon.* L. Agassiz. tom. cit. S. 279, Taf. 37, Fig. 17—18.
1843. — *plicatilis.* L. Agassiz. tom. cit. S. 279, Taf. 37, Fig. 14, 15.
1843. — *quadrans.* L. Agassiz. tom. cit. S. 281, Taf. 37, Fig. 1, 2.
1843. — *retroflexa.* L. Agassiz. tom. cit. S. 281, Taf. 33, Fig. 10.
1849. — *hastalis.* E. Sismonda. Mem. R. Acad. Sci. Torino [2], Bd. 10, S. 40, Taf. 1, Fig. 41—47.
1849. — *plicatilis.* E. Sismonda. tom. cit. S. 42, Taf. 1, Fig. 48—50.
1849. — *xiphodon.* E. Sismonda. tom. cit. S. 42, Taf. 1, Fig, 51, 52.
1849. — *isocelica.* E. Sismonda. tom. cit. S. 43, Taf. 2, Fig. 1—6.
1849. — *hastalis.* R. W. Gibbes. Mon. Fossil Squalidae U. S. (Jour. Acad. Nat. Sci. Philad. [2], Bd. 1). S. 201, Taf. 26, Fig. 148—152.

1849. *Oxyrhina xiphodon.* R. W. GIBBES. tom. cit. S. 201, Taf. 27, Fig. 153, 154.
1849. — *plicatilis.* R. W. GIBBES. tom. cit. S. 202, Taf. 27, Fig. 155—157.
1849. *Otodus apiculatus.* R. W. GIBBES. tom. cit. S. 200, Taf. 26, Fig. 147.
1850. *Oxyrhina leptodon.* O. G. COSTA. Palaeont. Regno Napoli. Abth. I, S. 121, Taf. 9, Fig. 11.
1850. — *xiphodon.* O. G. COSTA. ibid. S. 122, Taf. 9, Fig. 9.
1850. — *hastalis.* O. G. COSTA ibid. S. 123, Taf. 9, Fig. 10, 12.
1851. — — J. L. NEUGEBOREN. Archiv. Vereins für siebenbürg. Landeskunde. Bd. IV, S. 160, Taf. 3, Fig. 11—28, 31—40 einschliesslich der als *O. xiphodon, quadrans, leptodon, Zippei, Heckeliana, Haueri* und *lata* bezeichneten Zähne.
1852. — — P. GERVAIS. Zool. et. Palaeont. Franç. Taf. 75, Fig. 1, 7.
1852. — *xiphodon.* P. GERVAIS. op. cit. Taf. 75, Fig. 8.
1852. — *plicatilis.* P. GERVAIS. op. cit. Taf. 75, Fig. 9.
1854—56. — — O. G. COSTA. Palaeont. Regno Napoli. Abth. II, S. 78, Taf. 6, Fig. 5.
1854—56. — *Desorii.* O. G. COSTA ibid. S. 79, Taf. 6, Fig. 7, Taf 7, Fig. 1, 2, 3.
1854—56. — *hastalis.* C. G. COSTA. ibid. Taf. 6, Fig. 6, 9, 10, 14, Taf. 7, Fig. 7.
1854—56. — *xiphodon* u. *leptodon.* C. G. COSTA. ibid. Taf. 7, Fig. 5, 6.
1857. — *hastalis.* G. G. GEMMELLARO. Atti. Accad. Gioenia Sci. Nat. [2]. Bd. XIII, S. 312, Taf. 6 a, Fig. 5 a.
1857. — *xiphodon.* G. G. GEMMELLARO. tom. cit. S. 313, Taf. 6 a, Fig. 6a—8 a.
1857. — *leptodon.* G. G. GEMMELLARO. tom. cit. S. 314, Taf. 6 a, Fig. 9 a, 11 a.
1863. — *Mantelli.* K. E. SCHAFHÄUTL. Südbayerns Leth. Geog. S. 243.
1867. — *trigonodon.* F. Mc. COY. Ann. Mag. Nat. Hist. [3]. Bd. XX, S. 192.
1871. — — u. *plicatilis.* H. LE HON. Prélim. Mem. Poiss. Tert. Belg. S. 6.
1875. — *xiphodon.* H. E. SAUVAGE. Boll. Soc. Géol. France [3]. Bd. III, S. 633.
1875. — *hastalis.* H. E. SAUVAGE. tom. cit. S. 633.
1876. — — ROB. LAWLEY. Nuovi Studi Pesci etc. Colline Tosc. S. 27, 28, 31.!
1877. — *Agassizii.* ROB. LAWLEY. Atti. Soc. Tosc. Bd. III, S. 337.
1877. — *hastalis.* K MILLER. Molassenmeer Bodenseegegend. S. 65, Taf. 3, Fig. 78.
1877. — — A. LOCARD. Faune Terr. Tert. Moy. Corse. S. 2.
1879. — — J. PROBST. Jahresh. Württemb. Bd. XXXV, S. 129, Taf. 2, Fig. 1—6.
1879. — *xiphodon.* J. PROBST. tom. cit. S. 132, Taf. 2, Fig. 14—19.
1881. — *Agassizii.* R. LAWLEY. Studi Comp. Pesci. foss. S. 93, Taf. 5—9.
1882. — *xiphodon.* H. E SAUVAGE. Mém. Soc. Sci. Nat. Saône et Loire. Bd. 4. S. 46.
1882. — *hastalis.* H. E. SAUVAGE. tom. cit. S. 47.
1886. — *Agassizii.* A. ISSEL. Catalogo foss. d. Pietra di Finale (Bolletino del R. Com. Geol. Ital. Bd. 17). S. 29, Taf. 1, Fig. 1, 2, 5—11.
1888. — *acuminata.* J. W. DAVIS. Trans. Roy. Dub. Soc. [2]. Bd. 4, S. 29, Pl. 5, Fig. 21?
1890. — *hastalis.* F. SCHRODT. Zeitschr. deutsch. geol. Gesell. Bd. XLII, S. 388, Taf. 22, Fig. 10.

Zähne von meist stattlicher Grösse mit langen, dünnen, meist abgeplatteten Kronen, deren Aussenseite flach oder concav und mit kurzen, schwach gegabelten, meist abgestumpften Wurzeln versehen ist. Frontalzähne gross, dreieckig und verhältnissmässig lang; mit der Krone nur an der Spitze leicht nach aussen gezogen. Lateralzähne auch mit der Spitze nach aussen gebogen und mit den Seitenrändern allmählich von der Spitze gegen die Basis zu gekrümmt. Die kleineren, gegen die Mundwinkel stehenden Zähne sind täuschend ähnlich mit denen von *O. Desorii* und *O. gomphodon.* Diese Art erscheint erst im Eocän und ist überall im Tertiär verbreitet. Sie erreicht den Höhepunkt ihrer Entwicklung im Miocän, setzt sich während des Pliocäns fort und stirbt nur in der letzten Zeit aus. Man findet Zähne im Tiefseeschlamm, welche gar nicht unterschieden werden können von tertiären Exemplaren [1].

[1] cf. WM. TURNER, Report on Cetacea, in Report Challenger Expedition, Zoology. Bd. I, 1880, S. 42. cf. JOHN MURRAY, in Scottish Geographical Magazine, Aug. 1889 und Geological Magazine, Bd. VI, S. 514.

Vorkommen: Eocän: Alabama und Süd-Carolina. Miocän: Virginia, Maryland und Süd-Carolina, Frankreich, Belgien, Spanien, Portugal, Schweiz, Württemberg, Italien, Sicilien, Corsica, und Victoria, Australien. Pliocän: Südost-England, Belgien, Südfrankreich, Südspanien, Italien. Auch aus dem Oamura-System von Neuseeland und aus dem Tertiär der Cap Verdischen Inseln.

In dem Münchener Museum findet man eine umfangreiche Sammlung von Zähnen dieser Art und zwar aus Amerika, England, Malta und verschiedenen europäischen Fundorten. Unter anderen wären die Original-Exemplare zu Schafhäutl, welche unter dem Namen *O. Mantelli* beschrieben sind, zu erwähnen.

12. Oxyrhina Desorii Agassiz.

1843. *Oxyrhina Desorii.* L. Agassiz. Poiss. foss. Bd. III, S. 282, Taf. 38, Fig. 8—13.
1843. — *leptodon.* L. Agassiz. tom. cit S. 282. Taf. 37. Fig. 3—5, (Taf. 34, Fig. ? 1, 2).
1847. — *Desorii.* R. W. Gibbes. Proc. Acad. Nat. Sci. Philad. S. 267.
1849. — — E. Sismonda. Mem. R. Accad. Sci. Torino [2]. Bd. X, S. 44, Taf. 2, Fig. 7-16.
1849. — — R. W. Gibbes. Jour. Acad. Nat. Sci. Philad. [2]. Bd. I, S. 203, Taf. 27, Fig. 169—171.
1849. — *Wilsoni.* R. W. Gibbes. ibid. S. 203, Taf. 27, Fig. 172, 173.
1851. — *Desorii.* J. L. Neugeboren. Archiv. Vereins für siebenbürg. Landeskunde. Bd. IV, S. 166, Taf. 3, Fig. 28[1], 29.
1851. — *subinflata.* J. L. Neugeboren. tom. cit. S. 167, Taf. 3, Fig. 30 a, 30 b.
1852. — *Desorii.* P. Gervais. Zool. et Pal. Franç. Taf. 75, Fig. 2.
1854—56. — *Wilsoni.* C. G. Costa. Palaeont. Regno. Napoli. Abth. II, Taf. 7, Fig. 12.
1857. — *Desorii.* G. G. Gemmellaro. Atti. Accad. Gioenia Sci. Nat. [2]. Bd. XIII, S. 315, Taf. 6a, Fig. 12, 13.
1857. *Lamna Lyellii.* G. G. Gemmellaro. tom. cit. S. 319, Taf. 6 a, Fig. 17.
1857. — *inaequilateralis.* G. G. Gemmellaro. tom. cit. S. 319, Taf. 6 a, Fig. 22.
1861. *Oxyrhina incerta.* G. Michelotti. Miocène Inf. Italie Septentr. (Mem. Soc. Holland Sci.) S. 144, Taf. 14, Fig. 10, 11, 12.
1861. — *Desorii.* G. Michelotti. op. cit. S. 145, Taf. 14, Fig. 13, 14, 15.
1863. — — K. E. Schafhäutl. Südbayerns Leth. Geog. S. 242, Taf. 62, Fig. 7.
1871. — *gracilis.* H. le Hon. Prélim. Mém. Poiss. Tert. Belg. S. 11, Holzschnitt.
1876. — *Desorii.* Rob. Lawley. Nuovi Studi Pesci etc. Colline Toscane. S. 29.
1876. *Lamna Lyellii.* Rob. Lawley. op. cit. S. 32.
1877. *Oxyrhina Desorii.* A. Locard Faune Terr. Tert. Moy. Corse. S. 4.
1877. — — K. Miller. Das Molassemeer in der Bodenseegegend. S. 66, Taf. 3, Fig. 74.
1879. — — J. Probst. Jahresb. Württemb. Bd. XXXV, S. 131, Taf. 2, Fig. 7—13.
1879. *Alopecias gigas.* J. Probst. ibid. S. 141, Taf. 2, Fig. 72—75 (non Fig. 69—71).
1881. *Oxyrhina Desorii.* Rob. Lawley. Studi. Comp. Pesci foss. etc. S. 77, Taf. 2, 3.
1885. — *xiphodon.* F. Noetling. Abhand. Geol. Specialk. Preussen u. Thüring. Staaten. Bd. VI, Abth. III, S. 50, Taf. 3.
1886. — *Desorii.* A. Issel. Boll. Comit. Geol. Ital. Bd. XVII, S. 30, Taf. 1, Fig. 12—15, 18, 19.

Mittelgrosse, kräftige, jedoch an der Grundfläche verhältnissmässig schmale Zähne, welche im Bau sich sehr eng an die der zwei recenten Arten anschliessen. Frontalzähne eng, dick und hoch; die Krone derselben ziemlich stark wellenförmig zurückgebogen und an der Aussenseite nahezu flach, an der Innenseite dagegen hoch gewölbt; Wurzel tief gegabelt, ihre langen Aeste bilden unter einander einen spitzen Winkel. Lateralzähne bedeutend dünner als die vorigen, mit einer mehr geraden, jedoch nicht sehr langen Krone, welche nur selten an der Spitze zurückgebogen ist. Wurzel länger als bei den Frontalzähnen, aber weniger tief gegabelt; die Aeste derselben bilden einen stumpfen Winkel unter einander.

Vorkommen: Oberes Eocän: Alabama und Süd-Carolina, Nordamerika; Preussen und Italien, Europa. Miocän: Belgien, Frankreich, Schweiz, Deutschland, Italien, Sicilien und Corsica, Victoria, Australien. Pliocän: Belgien und Italien.

Die Originalstücke zu Agassiz (Taf. 37, Fig. 8—10) befinden sich im Züricher Museum. Die Originale zu Fig. 11—13 sollen der Privatsammlung des Herrn Grafen zu Münster angehört haben, nur das Original zu Fig. 13 ist nachweislich noch vorhanden und zwar in der Münchener Sammlung. Ausserdem gibt es im Münchener Museum eine grosse Menge von Zähnen dieser Art, — aus dem Eocän von Süd-Carolina, Kressenburg (Eisenerz), Ulm und Bolca; aus dem Miocän von Rammingen und Pfullendorf; und aus dem Pliocän von Zinola.

13. Oxyrhina Sillimani Gibbes.

1847. *Oxyrhina Sillimani.* R. W. Gibbes. Proc. Acad. Nat. Sci. Philad. S. 268.
1849. — — R. W. Gibbes. Journ. Acad. Nat. Sci. Philad. [2]. Bd. 1, S. 202, Taf. 27, Fig. 165—168.

Ziemlich kleine, dreieckige Zähne, welche sich von *O. hastalis* dadurch unterscheiden, dass die Krone dicker und beiderseits gewölbt ist, die Innenseite am stärksten. Die Wurzel ist auch ziemlich dick und bildet ungefähr $^1/_3$ der Gesammthöhe des Zahnes.

Vorkommen: Eocän: Süd-Carolina.

14. Oxyrhina Zignoi Bassani.

1877. *Oxyrhina Zignoi.* F. Bassani. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Bd. III, S. 78, Taf. 11, Fig. 2.
1878. — — F. Bassani. Atti Soc. Veneto-Trent. Sci. Nat. Bd. V. S. 280.

Sehr kleine, dreieckige Zähne, mit schief nach hinten und nach aussen gerichteten Kronen, deren Aussenseite nahezu eben und deren Innenseite schwach, gleichmässig convex ist. Spitze und Ränder sehr scharf, Vorderrand geradlinig. Hinterrand an der Basis ein wenig eingebuchtet; Emailgrenze nahezu horizontal. Eine leichte Furche, welche namentlich auf der Innenseite entwickelt ist, setzt die Krone von der dünnen keilförmigen Wurzel ab. Die Gestalt der letzteren ist ausgeprägt rechtwinklig, denn sie ist am Unterrand gar nicht eingeschnitten.

Vorkommen: Eocän: Verona.

15. Oxyrhina laevigata Daimeries.

1888. *Oxyrhina laevigata.* A. Daimeries. Ann. Soc. Roy. Malacol. Belg. Proc.-verb. S. 54.

Bloss der Name ist angegeben ohne weitere Beschreibung.

Vorkommen: System Heersien (Unteres Eocän): Belgien.

16. Oxyrhina Winkleri Vincent.

1876. *Oxyrhina Winkleri.* G. Vincent. Ann. Soc. Roy. Malacol. Belg. Bd. XI, S. 125, Taf. 6, Fig. 3.

Das einzige Exemplar, auf welchem diese Art begründet ist, schliesst sich am engsten an *O. nova* an, jedoch ist die Krone nicht so schlank und zugespitzt, und die Wurzel nicht so tief gegabelt als bei letzterer. Die Gesammthöhe des Originalstückes beträgt 13 mm.

Vorkommen: Unteres Landenien (Unteres Eocän): Belgien.

17. Oxyrhina nova Winkler.

1876. *Oxyrhina nova.* T. C. Winkler. Archiv. Mus. Teyler. Bd. IV, S. 22, Taf. 2, Fig. 8.

Diese Art enthält wohl die schlanksten und schmälsten von allen *Oxyrhina*-Zähneu. Die Gesammthöhe bleibt meist innerhalb 1 cm; die Krone ist scharf zugespitzt und leicht nach aussen gebogen. Wurzel lang und schlank; die zwei Aeste stehen weit auseinander und bilden unter sich einen stumpfen Winkel.

Vorkommen: System Bruxellien (Mittel-Eocän): Woluwe St. Lambert, Brüssel.

18. Oxyrhina minuta Agassiz.

1843. *Oxyrhina minuta.* L. Agassiz. Poiss. Foss Bd. III, S. 285, Taf. 36, Fig. 39—47.
1849. — — R. W. Gibbes. Journ. Acad. Nat. Sci. Philad. [2]. Bd. I, S. 202, Taf. 27, Fig 161—164.
1849. — — E. Sismonda. Mem. R. Accad. Sci. Torino [2]. Bd. 10, S. 44, Taf. 2, Fig. 36—39.
1854—56. — — O. G. Costa. Palaeont. Regno Napoli, Abth. II, S. 85, Taf. 7, Fig. 52—58.
1857. — — G. G. Gemmellaro. Atti Accad. Gioenia Sci. Nat. [2]. Bd. XIII, S. 316, Taf. 6 a, Fig. 14.

Kleine, stumpfe, kegelförmige Zähne, denen meist die Wurzel fehlt; die gerade Krone besitzt eine sehr geringe Höhe (unter 1 cm). Vorderzähne schmal, Seitenzähne mehr oder weniger ausgebreitet, abgestumpft.

Vorkommen: Eocän: Süd-Carolina; Unteres Miocän: Osnabrück, Piedimonte, Neapel, Sicilien. — Sämmtliche Originalstücke zu Agassiz, welche aus dem Miocän von Osnabrück stammen, befinden sich im Münchener Museum. Einige derselben dürfen aber wohl eher als junge, abgerollte *O. hastalis*-Zähne betrachtet werden.

19. Oxyrhina crassa Agassiz.

1843. *Oxyrhina crassa.* L. Agassiz. Poiss. Foss. Bd. III, S. 283, Taf. 37, Fig. 16 (non Taf. 34, Fig. 14).
1849. — — R. W. Gibbes. Journ. Acad. Nat. Sci. Philad. [2]. Bd. I, S. 202, Taf. 27, Fig 159, 160.
1857. — — G. G. Gemmellaro. Atti Accad. Gioenia Sci. Nat. [2]. Bd. XIII, S. 317, Taf. 1 a, Fig. 11 a.
1871. — *Benedini.* H. le Hon. Prélim. Mém. Poiss. Tert. Belg. S. 6, Holzschnitt.
1876. — *crassa.* R. Lawley. Nuovi Studi Pesci u. s. w. Colline Toscane. S. 30.
1876. — *gibbosissima.* R. Lawley. op. cit. S. 31.
1876. — *Forestii.* R. Lawley. op. cit. S. 31.
1881. — — R. Lawley. Studi Comp. Pesci foss. coi viv. etc. S. 107, Taf. 4, Fig. 1.
1881. — *quadrans.* R. Lawley. op. cit. S. 112, Taf. 4, Fig. 2.
1881. — *Forestii.* A. Lawley. op. cit. S. 121, Taf. 4, Fig. 3.
1881. — *gibbosissima.* R. Lawley. op. cit. S. 118, Taf. 4, Fig. 4.
1891. — *crassa.* E. T. Newton. Mem. Geol. Surv. S. 106, Taf. 9, Fig. 15.
1894. — — A. S. Woodward. Geol. Mag. [4]. Bd. 1. S. 75, Holzschnitt.

Meist grosse, sehr kräftige Zähne, mit dicker, dreieckiger, etwas zurückgebogener Krone, welche öfters mit verticalen Runzeln versehen ist und mit gleichfalls dicker, hoher Wurzel. Bei den Vorderzähnen ist die Wurzel tief eingeschnitten, die Aeste derselben bilden einen spitzen Winkel unter einander und die Emailgrenze ist namentlich auf der Innenseite stark nach aufwärts gebogen. Bei den Seitenzähnen besitzt die Krone eine etwas grössere Ausbreitung und dabei ist die Wurzel weniger tief eingeschnitten. Demnach bieten die letzteren eine grosse Aehnlichkeit mit den Lateralzähnen von *O. hastalis* bezw. *O. xiphodon*, sind aber stets durch ihre bedeutendere Dicke zu unterscheiden.

Vorkommen: Eocän: Süd-Carolina und Alabama. Miocän: Rheinthal, Sicilien. Pliocän: Italien, Belgien, England. — Eines der Originalstücke zu Agassiz (Taf. 34, Fig. 14) befindet sich im Stuttgarter Museum. Von den zwei bis jetzt aus dem Red Crag in England aufgefundenen Exemplaren gehört eins dem Münchener Museum an.

20. Oxyrhina plana Agassiz.

1856. *Oxyrhina plana*. L. Agassiz. Amer. Journ. Sci. [2] Bd. XXI, S. 274.
1858. — — L. Agassiz. Rep. Geol. Reconn. Cal. S. 315, Taf. 1, Fig. 29—30.
1877. — — R. Lawley. Atti Soc. Tosc. Bd. III, S. 348.
1881. — — R. Lawley. Studi Comp. Pesci foss. coi viv. etc. S. 82.

Die Zähne dieser allerdings sehr zweifelhaften Art sollen sich lediglich von den recenten Formen dadurch unterscheiden, dass sie flacher und mehr comprimirt sind. Einige sind gerade, andere (Frontalzähne?) etwas zurückgebogen.

Vorkommen: Miocän: Ocoya Creek, Californien.

21. Oxyrhina tumula Agassiz.

1856. *Oxyrhina tumula* L. Agassiz. Amer. Journ. Sci. [2]. Bd. XXI, S. 275.
1858. — — L. Agassiz. Rept. Geol. Reconn. California. S. 315.
1877. — — R. Lawley. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Bd. III, S. 348.
1881. — — R. Lawley. Studi Comp. Pesci foss. coi viv. etc. S. 82.

Gleichfalls wie die vorige eine sehr zweifelhafte, ungenügend beschriebene Art. Die Kronen sind von verschiedener Grösse und Gestalt, während bei sämmtlichen die Wurzel im Verhältniss zur Grösse der Krone ausnahmsweise dick und langästig ist.

Vorkommen: Miocän: Ocoya Creek, Californien.

22. Oxyrhina brevis Costa.

1854—56. *Oxyrhina brevis*. O. G. Costa. Palaeont. Regno Napoli. Abth. II, S. 82, Taf. 7, Fig. 8, 9.
1854—56. — *tumidula*. O. G. Costa. op. cit. Abth. II, S. 82, Taf. 7, Fig. 10, 11.

Kleine bis mittelgrosse Zähne, welche *O. hastalis* sehr ähneln. Die Aussenseite ist aber etwas gewölbt und nach innen gebogen; Innenseite stark convex. Die Krone ist an der Basis sehr ausgebreitet,

fast gleichschenklig, scharf zugespitzt und mit schneidenden Rändern versehen. Emailgrenze verläuft beiderseits in eine gebogene Linie. Wurzel ungefähr $^1/_2$ so hoch als die Krone [1].

Vorkommen: Miocän: Neapel, Italien.

23. Oxyrhina complanata Sismonda.

1849. *Oxyrhina complanata.* E. Sismonda. Mem. R. Accad. Sci. Torino [2]. Bd. X, S. 41, Taf. 1, Fig. 37—40.

Die unvollkommenen Exemplare, auf welchen diese Art begründet ist, unterscheiden sich von *O. hastalis* hauptsächlich dadurch, dass die Krone beiderseits in der Mitte fast gleichförmig rundlich erhoben, gegen die sehr scharfen Ränder zu aber abgeplattet ist. An den betreffenden Exemplaren ist die Wurzel nicht erhalten, die Krone ist jedoch an der Basis ziemlich dick, woselbst die Emailgrenze leicht aufwärts gebogen ist.

Vorkommen: Miocän: Piemont.

24. Oxyrhina Taroti Roualt.

1858. *Oxyrhina Taroti.* M. Roualt. Comptes Rendus Acad. Sci. Bd. XLVII, S. 101.

„*O. Taroti* sp. nov. Dentes robustes, epaisses, larges. S.-Gregoire, S.-Juvat." — Roualt.

In der Literatur findet man weder eine anderweitige Beschreibung dieser Art, noch die Angabe des Aufbewahrungsortes der Originalstücke angeführt, doch dürften die letzteren in den Besitz des geologischen Museums zu Rennes übergegangen sein.

Vorkommen: Miocän: Nordwest-Frankreich.

25. Oxyrhina Vanieri Roualt.

1858. *Oxyrhina Vanieri.* M. Roualt. Comptes Rendus Acad. Sci. Bd. XLVII, S. 101.
1875. — — H. E. Sauvage. Bull. Soc. Géol. France [3]. Bd. III, S. 633, Taf. 22, Fig. 1, 1 a.
1882. — — H. E. Sauvage. Mém. Soc. Sci. Nat. Saône-et-Loire. Bd. IV, S. 45.
1889. — — A. S. Woodward. Cat. Fishes Brit. Museum. S. 385.

„*O. Vanieri* sp. nov. Dents qui rappellant celles de *O. Mantelli*, plus élancées, plus étroites. S.-Juvat." Roualt.

Durch diese sehr flüchtige Originalangabe hingewiesen, gelang es erst Sauvage aus einer Sammlung Zähne von dem gleichen Fundort die Form wiederzuerkennen und genauer zu fixiren. Die Frontalzähne erinnern sehr an *O. Mantelli* oder an *O. Desorii*, sind aber dicker, kräftiger und mehr gerade als die letzteren, denn nur die Spitze ist leicht nach aussen gebogen. Die Aussenseite ist bei den Frontalzähnen leicht abgerundet, bei den Lateralzähnen noch merklicher gewölbt. Die Emailgrenze verläuft auf

[1] Die Zähne, welche Neugeboren (Archiv Ver. siebenbürg. Landeskunde Bd. IV, 1851, S. 169, Taf. 3, Fig. 34—37) unter dem Namen *O. Haueri* beschrieben hat, sind kaum von *O. brevis* zu unterscheiden, nur sind sie dünner und an der Aussenseite in der Mitte abgeplattet, also unter *O. hastalis* zu bringen. Es ist immerhin sehr zweifelhaft ob Costa's Original-Exemplare genügend abweichend sind um eine neue Species darauf zu begründen.

der Externseite fast horizontal, ist auf der Internseite dagegen stark nach aufwärts gebogen. Die Wurzel ist kräftig, mässig tief eingeschnitten und auf der Innenseite sehr erhaben. Die Aeste stehen ziemlich weit auseinander.

Vorkommen: Miocän: Nordwest-Frankreich.

26. Oxyrhina Kochi Winckler.

1875. *Oxyrhina Kochi.* T. C. Winckler. Archiv Vereins Freunde Naturgesch. Mecklenburg. Bd. XXIX, S. 105, Taf. 2, Fig. 3, 4.

Die angegebenen Merkmale, wodurch Winckler's drei unvollkommene Originalstücke sich von *O. Desorii* unterscheiden sollen, dürften doch eher nur für eine Varietät der letzteren sprechen, statt für eine selbständige Art. Sie zeichnen sich jedoch durch eine überall sehr dicke, hohe, seitlich schlanke Krone aus, deren Aussenseite vollkommen flach, deren Innenseite dagegen auffallend convex ist, so dass der Querdurchschnitt einen Halbkreis bildet. Die Aussenseite zeigt zwei schwache, den Rändern parallel verlaufende Längsfurchen; Innenseite glatt. Die Ränder sind sehr scharf, die Spitze ausgeprägt nach aussen gekrümmt; Wurzel fehlt.

Vorkommen: Miocän: Reinbeck, Holstein.

27. Oxyrhina Agassizii Le Hon.

1871. *Oxyrhina Agassizii.* H. Le Hon. Prélim. Mem. Poiss. Tert. Belg. S. 8.
1871. *Anotodus Agassizii.* H. Le Hon. Prélim. Mem. Poiss. Tert. Belg. S. 8.

Die Beschreibung dieser Art war bei Erstellung vorliegender Arbeit leider nicht zugänglich.

Vorkommen: Pliocän: Belgien.

28. Oxyrhina numida Valenciennes.

1844. *Oxyrhina numida.* A. Valenciennes. Annales Sci. Nat. [3]. Bd. I, S. 108, Taf. 1, Fig. 15.

Die Krone des einzigen Zahnes, auf welchen diese Species begründet ist, bildet ein gleichschenkliges Dreieck, dessen Höhe 4,8 cm und dessen Breite 4,4 cm an der Basis misst. Aussenseite platt, Innenseite stark convex und zwar in der Weise, dass die Seitenansicht eine gewisse Aehnlichkeit mit *O. Mantelli* besitzt.

Wegen Mangel einer vollständigen Beschreibung darf man wohl zweifeln, ob man es hier nicht eher mit einem grossen Exemplar von *O. hastalis* resp. der Varietät *O. xiphodon* zu thun hat.

Vorkommen: Jung-Tertiär: Algerien.

29. Oxyrhina gomphodon Müller und Henle.

1636. ? *Canis Carcharias.* U. Aldrovandi. De Piscibus. Bd. 3, S. 388.
1718. — — Ruysch. Theatrum univers. omnium animal. Bd. II, Taf. 6, Fig. 6.

1786. *Tiburon.* Bru de Ramon. Coll. de laminas etc. Bd. II, S. 67.
1792—97. *Cane di mare di Messina.* Spallanzani. Viaggi alle due Sicile etc. Bd. IV, S. 325.
1819. *Squalus rostratus.* Saverio Macri. Atti Reale Accad. Scienze. Bd. I, S. 55, Taf. 1, Fig. 2.
1828. *Lamna oxyrhina.* Cuvier und Valenciennes.
1833. — *Spallanzani.* C. L. Bonaparte. Iconogr. Fauna Italiana. Fasc. 26.
1841. *Oxyrhina gomphodon.* Müller und Henle. Systemat. Beschr. Plagiostomen. S. 68 mit Tafel.
1843. — — L. Agassiz. Poiss. Foss. Bd. III, S. 276, Taf. G. Fig. 2, 2a, 2b, 2c, 2d.
1845. — — R. Owen. Odontography. Bd. II, Taf. III. (Copie nach Agassiz).
1865. — *Spallanzani.* Aug. Duméril. Hist Nat. Poissons. Bd. I, S. 408.
1877. — — R. Lawley. Atti. Soc. Tosc. Sci. Nat. Bd. III, S. 343.
1879. — *gomphodon.* K. Martin. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesell. Bd. XXXI, S. 477.
1889—93. *Lamna Spallanzani.* J. V. Carus. Prodromus Faunae. Mediterr. Bd. II, S. 505.

Die Zähne dieser Art deuten auf eine nähere Verwandtschaft mit *O. Desorii* hin; Zahl derselben $\frac{13}{13-14}$ jederseits. Vorderzähne sehr schlank und dick, bis zu 2 cm hoch; die des Unterkiefers stark zurückgebogen [1], diejenigen des Oberkiefers dagegen gerade, oder nur mit der Spitze leicht nach aussen gezogen. Wurzel dick, tief eingeschnitten, auf der Innenseite sehr erhaben. Im Unterkiefer bilden die Wurzeläste einen spitzen Winkel mit einander, im Oberkiefer einen stumpferen. Der dritte Zahn im Oberkiefer ist ausnahmsweise klein und schief; von da an nehmen die zunächst folgenden Seitenzähne an Höhe zu, dann wieder ab. Im Unterkiefer nehmen die Zähne gleich vom ersten an an Höhe ab. Die Krone der Seitenzähne ist in beiden Kiefern gerade, an der Basis ausgebreitet und mit scharfer Spitze und schneidenden Rändern versehen; Aussenseite flach, Innenseite convex, doch weniger gewölbt als bei den Vorderzähnen. Im Oberkiefer stehen die Kronen etwas schiefer nach hinten gerichtet, als im Unterkiefer. Wurzel sehr lang, mässig dick, mit weit auseinander stehenden Aesten; Vorderast meist regelmässig abgerundet, Hinterast abgestumpft. Mundwinkelzähne sehr klein, aber mit wohl entwickelten, langen, dicken Wurzeln versehen. Symphysenzähne fehlen.

Vorkommen: Recent im Mittelmeer und grossen Ocean. Fossil im Jungtertiär auf der westindischen Insel Buen Ayre, vielleicht auch in Italien.

---

[1] Der engere Sinn, in welchem ich stets die Bezeichnungen „zurückgebogen, gerade, schief“, bei der Beschreibung vorstehender Arten angewendet habe, wird bei Betrachtung des wohlbekannten recenten Gebisses klar. „Gerade und schief“ beziehen sich lediglich auf die Längsrichtung, „aufrecht und zurückgebogen“ auf die seitliche. Ein Zahn kann in der Weise zurückgebogen sein, dass die Seitenansicht der Ränder (Profil):

1) eine gerade Linie darstellt,
2) eine einfach gekrümmte Linie,
3) eine doppelt oder wellenförmig gebogene Linie.

Dieser letzte Fall ist der gewöhnlichste, denn bei fast allen nach innen gebogenen Zähnen ist mindestens die Spitze wieder nach aussen gebogen. Will man ferner bei einzelnen Exemplaren die Form noch genauer bezeichnen, so kommt auch die Krümmung der Mittellinie beider Seiten sowohl, wie des Randes in Betracht, z. B. kann die Aussenseite einfach gebogen sein, die Innenseite dagegen wellenförmig, oder es ist die Aussenseite gerade und die Innenseite einfach gebogen u. s. w.

30. Oxyrhina glauca Müller und Henle.

1841. *Oxyrhina glauca.* Müller und Henle. Syst. Beschreibung der Plagiostomen. S. 69 mit Tafel.
1865. — — A. Duméril. Hist. Nat. Poissons. Bd. I, S. 409.

Diese zweite lebende Art unterscheidet sich von der vorigen lediglich durch die Form und Stellung der ersten Rücken- und der Brustflosse und die tiefblaue Farbe. Die Zähne und sonstigen Merkmale sind wie bei *O. gomphodon.* Drei trockene Exemplare sind in Leyden.

Vorkommen: Recent bei Java im Java-See.

Aus dem Oamuru-System von Neu-Seeland, dessen aequivalentes Zeitalter nicht genau festgestellt ist, sind die folgenden Arten von J. W. Davis [1] beschrieben worden:

Oxyrhina Enysii,
— *fastigiata,*
— *grandis,*
— *Haastii,*
— *lata,*
— *recta,*
— *subvexa.*

Notizen über das Vorkommen von *Oxyrhina*-Ueberresten findet man überall in der Literatur angeführt. Um das Nachschlagen der Fundorte bequemer zu machen, ist das folgende Register zu den wichtigsten Referaten beigegeben:

Graf zu Münster Beiträge zur Petrefactenkunde.

Heft V. 1842, S. 67. *Oxyrhina hastalis.*
„ VII. 1846, S. 23. — *hastalis, xiphodon, plicatilis, Desorii, crassa, retroflexa, leptodon.*

Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt.

Band XV. 1865, S. 189. *Oxyrhina Mantelli.*
„ XVI. 1866, S. 41. — *Mantelli, xiphodon.*
„ XVIII. 1878, S. 33. — *Desorii, isocelica.*
„ XXX. 1880, S. 54. — *Mantelli.*

[1] cf. J. W. Davis, Sci. Trans. Roy. Dublin Soc. [2] Bd. IV, 1888, S. 26—32. Diese Arbeit war mir leider nicht zugänglich. Nach der strengen Kritik von Dames (Neues Jahrb. 1889, Bd. I, S. 305), wären diese neu aufgestellten Arten durchaus unzureichend. Nebenbei sei bemerkt, dass der Name *O. lata* schon vergeben war.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Jahrgang 1841, S. 97. *Oxyrhina notaspis.*
„ 1843, S. 261. — *xiphodon.*
„ 1843, S. 262. — *hastalis, reflexa.*
„ 1845, S. 256. — *numida.*
„ 1846, S. 56. — *plicatilis.*
„ 1847, S. 242. — *Desorii, hastalis, leptodon, xiphodon* u. nov. sp.
„ 1850, S. 102. — *Mantelli.*
„ 1850, S. 868. — *crassa, Desorii, hastalis, Mantelli, minuta, Sillimani, plicatilis.*
„ 1851, S. 183. — *hastalis, leptodon, xiphodon, Zippei.*
„ 1851, S. 254. — *hastalis, xiphodon.*
„ 1852, S. 110. — *hastalis, leptodon, quadrans, subinflata, Desorii, Zippei.*
„ 1852, S. 167. — *Desorii.* S. 759. *O. macer.*
„ 1853, S. 110. — *Desorii, hastalis, leptodon, quadrans, subinflata.*
„ 1854, S. 515. — *Desorii.*
„ 1855, S. 234. — *Desorii, hastalis, Mantelli, plicatilis, subinflata, xiphodon.*
„ 1855, S. 614. — *longidens, macer.* S. 623. *O. Mantelli.*
„ 1855, S. 728. — *heteromorpha.*
„ 1856, S. 93, 739. — *Desorii.* S. 758. *O. Rouilleri.*
„ 1856, S. 483. — *Mantelli.*
„ 1857, S. 243. — *plana, tumula.*
„ 1857, S. 625. — *Mantelli, Zippei.*
„ 1858, S. 382. — *macrorhiza.*
„ 1858, S. 870. — *hastalis, Taroti, trigonodon, Vanieri, xiphodon.*
„ 1859, S. 124. — *macrorhiza.* S. 361. *O. Mantelli.*
„ 1887 II, S. 152. — *Agassizii, Desorii, quadrans.*
„ 1889 I, S. 306. — *acuminata, Enysii, fastigata, grandis, Haastii, lata, recta, subvexa.*

Quarterly Journal Geological Society.

Band I. 1845, S. 426. *Oxyrhina hastalis, xiphodon.*
„ VIII. 1852, S. 302, 318. — *Desorii, trigonodon, xiphodon.*
„ XXI. 1865, S. 28. — *Mantelli.*

Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt.

Jahrgang 1861, S. 41. *Oxyrhina alpina.*
„ 1872, S. 37. — *hastalis, Mantelli, xiphodon.*
„ 1873, S. 212. — *Desorii, isocelica.*
„ 1876, S. 128. — *angustidens.*
„ 1878, S. 163. — *paradoxa.*

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft.

Band III. 1851, S. 467. *Oxyrhina Mantelli.*
„ VI. 1854. S. 207, 211, 531. — *Mantelli.*
„ VI. 1854, S. 531. — *angustidens, heteromorpha.*
„ VIII. 1856, S. 405. — *longidens.*
„ VIII. 1856, S. 424. — *hastalis.*

Band XII.	1860, S. 78, 86.	*Oxyrhina Mantelli.*	
„ XII.	1860, S. 376.	—	sp.
„ XIII.	1861, S. 433.	—	*macer.*
„ XV.	1863, S. 301, 326, 328.	—	Wirbel.
„ XV.	1863, S. 328.	—	*angustidens.*
„ XXII.	1870, S. 242.	—	*Mantelli*, Coprolithen.
„ XXX.	1878, S. 262, 263.	—	*Mantelli.*
„ XLII.	1890, S. 388.	—	*hastalis.*

Synonymik.

Alopecias gigas PROBST		=	*Oxyrhina*	*Desorii* AGASSIZ.
Anotodus Agassizii LE HON		=	—	*Agassizii* LE HON.
Lamna acuminata AGASSIZ (z. Th.)		=	—	*Mantelli* AGASSIZ.
—	*Lyelli* GEMMELLARO	=	—	*Desorii* AGASSIZ.
—	*inaequilateralis* GEMM.	=	—	*Desorii* AGASSIZ.
—	*Mantelli* MANTELL	=	—	*Mantelli* AGASSIZ.
—	*oxyrhina* OWEN	=	—	*gomphodon* MÜLLER u. HENLE.
—	*petricoriensis* COQUAND	=	—	*Mantelli* AGASSIZ.
—	*Spallanzani*	=	—	*gomphodon* MÜLLER u. HENLE.
Otodus apiculatus AGASSIZ		=	—	*hastalis* AGASSIZ.
—	*subbasalis* KIPRIJANOFF	=	—	*subbasalis* KIPRIJANOFF.
—	*oxyrhinoides* SAUVAGE	=	—	*Mantelli* AGASSIZ.
Oxyrhina acuminata DAVIS		=	—	*hastalis* AGASSIZ.
—	*acuminata* REUSS	=	—	*angustidens* REUSS.
—	*Agassizii* LAWLEY	=	—	*hastalis* AGASSIZ.
—	*alpina* GÜMBEL	=	*(?) Sphenodus (Orthacodus) alpinus* GÜMBEL.	
—	*angustidens* EICHWALD	=	*Scapanorhynchus gigas* WOODWARD.	
—	*Arnaudi* COQUAND	=	*Corax* sp.	
—	*basisulcata* SISMONDA	=	*(?) Carcharias basisulcatus* SISMONDA.	
—	*Benedeni* LE HON	=	*Oxyrhina crassa* AGASSIZ.	
—	*carinata* EICHWALD	=	*Hybodus carinatus* EICHWALD.	
—	*conica* DAVIS	=	*Otodus sulcatus* GEINITZ.	
—	*cyclodonti* PEDRONI	=	*(?) Hemipristis serra* AGASSIZ.	
—	*Enysii* DAVIS	=	*Oxyrhina*	*Haastii* DAVIS.
—	*extenta* LEIDY	=	—	*Mantelli* AGASSIZ.
—	*Forestii* LAWLEY	=	—	*crassa* AGASSIZ.
—	*gibbossima* LAWLEY	=	—	*crassa* AGASSIZ.

Oxyrhina gracilis Le Hon = *Oxyrhina Desorii* Agassiz.
— *Haueri* Neugeboren = — *hastalis* Agassiz.
— *Heckeliana* Neugeboren = — *hastalis* Agassiz.
— *heteromorpha* Reuss = — *angustidens* Reuss.
— *incerta* Michelotti = — *Desorii* Agassiz.
— *isocelia* Sismonda = — *hastalis* Agassiz.
— *lata* Neugeboren = — *hastalis* Agassiz.
— *leptodon* Agassiz = — *Desorii* Agassiz.
— *leptodon* Gemmellaro = — *hastalis* Agassiz.
— *longidens* Quenstedt = *Sphenodus (Orthacodus) longidens* Agassiz.
— *macer* Quenstedt = — — *longidens* Agassiz.
— *Mantelli* Schafhäutl = *Oxyrhina hastalis* Agassiz.
— *minuta* Gibbes (z. Th.) = *Carcharias Gibbesii* Woodward.
— *ornati* Quenstedt = *Sphenodus (Orthacodus) longidens* Agassiz.
— *paradoxa* Agassiz = *Hybodus paradoxus* Agassiz.
— *plicatilis* Agassiz = *Oxyrhina hastalis* Agassiz.
— *punctata* Gray = *Lamna punctata* Gray.
— *quadrans* Agassiz = *Oxyrhina hastalis* Agassiz.
— *quadrans* Lawley = — *crassa* Agassiz.
— *retroflexa* Agassiz = — *hastalis* Agassiz.
— *Spallanzani* Bonaparte = — *gomphodon* Müller u. Henle.
— *subinflata* Neugeboren = — *Desorii* Agassiz.
— *trigonodon* Agassiz = — *hastalis* Agassiz.
— *Wilsoni* Gibbes = — *Desorii* Agassiz.
— *xiphodon* Agassiz = — *hastalis* Agassiz.
— *xiphodon* Noetling = — *Desorii* Agassiz.
— *Zippei* Neugeboren = — *hastalis* Agassiz.
Scoliodon priscus Reuss = — *angustidens* Reuss.

Zeitliche Verbreitung der Arten von Oxyrhina.

Nro.	Arten:	Gault	Cenoman	Turon	Senon	Eocän	Oligocän	Miocän	Pliocän	Recent
1.	*Oxyrhina subinflata* Ag.	—								
2.	— *macrorhiza* Pict. et Camp.	—								
3.	— *Mantelli* Ag.		—	—	—					
4.	— *Zippei* Ag.		—	—	—					
5.	— *angustidens* Reuss		—	—	—					
6.	— *Rouilleri* Kiprij.		—							
7.	— *subbasalis* Kiprij.		—							
8.	— *crassidens* Dixon				—					
9.	— *Lundgreni* Davis				—					
10.	— *triangularis* Egerton				—					
11.	— *hastalis* Ag.					—	—	—	—	
12.	— *Desorii* Ag.					—	—	—	—	
13.	— *Sillimani* Gibbes					—				
14.	— *Zignoi* Bass.					—				
15.	— *laevigata* Daim.					—				
16.	— *Winkleri* Vinc.					—				
17.	— *nova* Winck.					—				
18.	— *minuta* Ag.					—	—			
19.	— *crassa* Ag.							—	—	
20.	— *plana* Ag.							—		
21.	— *tumula* Ag.							—		
22.	— *brevis* Costa							—		
23.	— *complanata* Sism.							—		
24.	— *Taroti* Roualt							—		
25.	— *Vanieri* Roualt							—		
26.	— *Kochi* Winck.							—		
27.	— *Agassizii* Le Hon								—	
28.	— *numida* Valenc.								—	
29.	— *gomphodon* M. u. H.								—	—
30.	— *glauca* M. u. H.									—

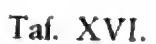
Tafel-Erklärung.

Tafel XVI.

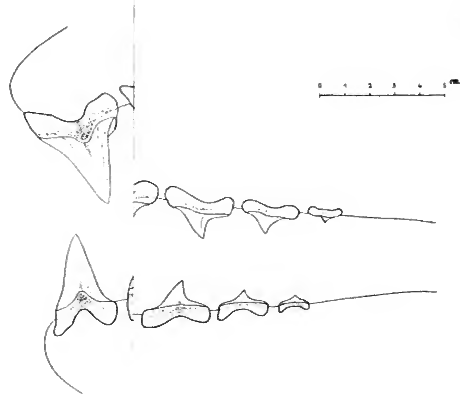
Fig. 1. Linke Seite des reconstruirten Gebisses, von aussen gesehen, $^7/_{10}$ natürlicher Grösse.

" 2. Diagram der Dimensionen aller zehn Wirbelkörper vom Kopf bis zum Schwanz bei zwei Exemplaren von *Oxyrhina Mantelli.*

Das Diagram ist auf Maassstab 1 : 10 gezeichnet und photographisch genau $^1/_4$ verkleinert.



Taf. XVI.



Area nach dem grössten Durch

□ Cm.

0 Cm.

C. Kranz del.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel-Erklärung.

Tafel XVII.

A. Oberkieferzähne der rechten Seite.

Fig. 1. Frontalzahn, I. Querreihe; *a* Innenseite, *b* Seitenansicht, *c* Aussenseite.
„ 2. Frontalzahn, II. Querreihe; *a* Aussenseite, *b* Wurzel von unten gesehen, *c* Innenseite.
„ 3. Frontalzahn, III. Querreihe; *a* Innenseite, *b* Wurzel, *c* Profil, *d* Aussenseite eines anderen Zahnes derselben Querreihe, *e* Innenseite eines Zahns der entsprechenden Stelle an der linken Seite des Kiefers.
„ 4. Lateralzahn, IV. Querreihe; *a* Innenseite, *b* Aussenseite.
„ 5. Lateralzahn, V. Querreihe; *a* Aussenseite, *b* Innenseite.
„ 6. Lateralzahn, VI. Querreihe; *a* Aussenseite, *b* Innenseite, *c* Seitenansicht.
„ 7. Lateralzahn, VII. Querreihe; *a* Profil, *b* Aussenseite, *c* Innenseite.
„ 8. Lateralzahn, VIII. Querreihe; *a* Aussenseite, *b* Innenseite.
„ 9. Lateralzahn, IX. Querreihe; *a* Aussenseite, *b* Innenseite, *c* Seitenansicht.
„ 10. Lateralzahn, X. Querreihe; *a* Innenseite, *b* Aussenseite.
„ 11. Lateralzahn, XI. Querreihe; *a* Aussenseite, *b* Innenseite.

B. Unterkieferzähne der rechten Seite.

„ 12. Frontalzahn, I. Querreihe; *a* Innenseite, *b* Wurzel, *c* Aussenseite.
„ 13. Frontalzahn, II. Querreihe; *a* Aussenseite, *b* Innenseite.
„ 14. Frontalzahn, III. Querreihe und aus der äussersten Längsreihe (abgestumpft), *a* Aussenseite, *b* Innenseite, *c* Seitenansicht.
„ 15. Lateralzahn, IV. Querreihe; *a* Innenseite, *b* Aussenseite.
„ 16. Lateralzahn, V. Querreihe; *a* Innenseite, *b* Aussenseite, *c* Seitenansicht.
„ 17. Lateralzahn, VI. Querreihe; *a* Innenseite, *b* Aussenseite.
„ 18. Lateralzahn, VII. Querreihe; *a* Aussenseite, *b* Innenseite, *c* Seitenansicht.
„ 19. Lateralzahn, VIII. Querreihe; *a* Innenseite, *b* Aussenseite.
„ 20. Lateralzahn, IX. Querreihe; *a* Innenseite, *b* Aussenseite.
„ 21. Lateralzahn, X. Querreihe; *a* Innenseite, *b* Aussenseite.
„ 22. Lateralzahn, XI. Querreihe; *a* Innenseite, *b* Aussenseite.

C. Mundwinkelzähne der beiden Kiefer.

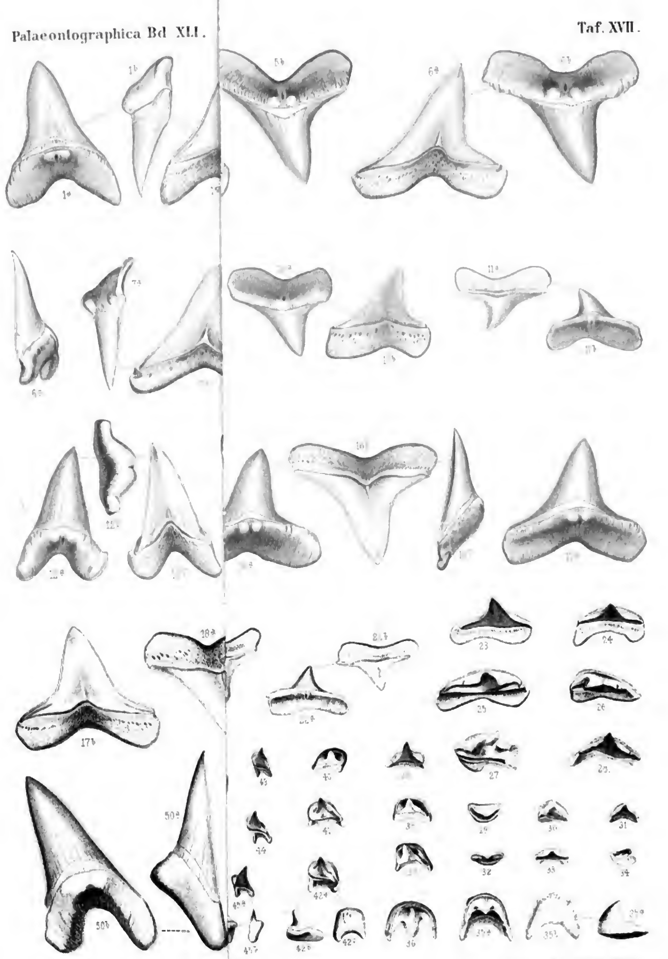
„ 23—28. Mundwinkelzähne der XII. Querreihe gegen die Aussenseite gesehen.
„ 29—34. Mundwinkelzähne der XIII. Querreihe, von oben gesehen.

D. Symphysenzähne.

„ 35, 36. Die beiden äussersten Symphysenzähne; Fig. 35 *a* von oben, *b* von unten, *c* von der Seite.
„ 37—42. Die den vorigen zwei folgenden Reihen von kleineren Symphysenzähnen, gegen die Aussenseite gesehen.
„ 43—45. Die drei unsymmetrischen Symphysenzähne, von aussen gesehen; Fig. 45 *b* Seitenansicht, 45 *c* Innenseite.

E. Oberkieferzähne der linken Seite.

„ 46. Frontalzahn, I. Querreihe; *a* Innenseite, *b* Aussenseite.
„ 47. Frontalzahn, II. Querreihe; *a* Aussenseite, *b* Innenseite.
„ 48. Lateralzahn, IV. Querreihe, abgestumpft und mit anormalem Fortsatz an der Wurzel; *a* Innenseite, *b* Aussenseite.
„ 49—50. Einzelne Zähne eines anderen Individuums von dem gleichen Fundort. Fig. 49, Frontalzahn des Oberkiefers, III. Querreihe, mit Nebenzacken. Fig. 50. Frontalzahn des Unterkiefers.



Tafel-Erklärung.

Tafel XVIII.

Fig. 1. Erster Wirbelkörper, mit Knorpelüberzug bedeckt. Nat. Grösse.
a. Vorderseite. *b.* Seitenansicht. *c.* Hinterfläche.

" 2. Zweiter Wirbelkörper, mit excentrischer Durchbohrung für die Chorda. Nat. Grösse.
a. Vorderfläche. *b.* Hinterfläche, bedeutend grösser als die Vorderkegelfläche.

" 3. 90. Rumpfwirbel vom Kopf. Nat. Grösse.
a. Vorderkegelfläche. *b.* Seitenansicht.

" 4. 194. Schwanzwirbel vom Kopf. Nat. Grösse.
a. Vorderkegelfläche. (Die Chordadurchbohrung ist nicht excentrisch).

" 5. Durchschnitt des 66. Rumpfwirbels vom Kopf.

" 6. Eine Parthie des Knorpels vom Kopfstück. Nat. Grösse.

" 7. Dünnschliffe derselben, bei 45facher Vergrösserung.

" 8. Eine Parthie der Chagrinhaut die Anordnung der Schuppen zeigend, stark vergrössert.

" 9. Längsdurchschnitt durch eine Schuppe von *Oxyrhina Mantelli* bei 110facher Vergrösserung gezeichnet. Höhe derselben 0,67 mm, Breite 0,59 mm.

" 10. Durchschnitt einer Schuppe von *Thelolepis parvidens* Ag. aus dem Ludlow Bonebed, nach einer Zeichnung von Hofer. Höhe 0,577 mm, Breite 0,403 mm.

" 11 a, b. Schuppen von *Thelolepis parvidens* Ag. nach Pander.

" 12. Schuppen von *Oxyrhina Mantelli* Ag. 50fach vergrössert.

Anmerkung: Irrthümlicherweise ist Fig 12 durch Fig. 11 c und d ersetzt, welche die äussere Form und Verzierungsfalten von *Thelolepis* darstellen, statt derselben von *Oxyrhina*. Jedoch ist die Aehnlichkeit so gross, dass die Figuren 11 a und 11 d ebensowohl bezeichnet werden dürfen, als die glatte resp. die mit Falten verzierten Schuppen von *Oxyrhina Mantelli*.

